

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
УО «ГГТУ им. П.О. Сухого»


О.Д. Асенчик

04" 08 2014 г.

Регистрационный № УОд-176-2/Р

ЭЛЕКТРОНИКА И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

для специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»

Факультет	Энергетический			
Кафедра	Электроснабжение			
Курс	2 и 3			
Семестр	4, 5, 6			
Лекции	98 часов	Экзамен	5	семестр
Практические (семинарские) занятия	49 часов	Зачет	4,6	семестр
Лабораторные занятия	49 часов	Курсовой проект (работа)	-	нет
Всего аудиторных часов по дисциплине	196			
Всего часов по дисциплине	340	Форма получения высшего образования:	дневная.	

Составили Зализный Д.И., к.т.н., доцент; Широков О.Г., к.т.н., доцент

2014

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Электроника и информационно-измерительная техника» для высших учебных заведений для специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», регистрационный № УД-874/уч. от 12.06.14

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Электроснабжение»

Протокол № 13 от 27.06.14

Заведующий кафедрой



О. Г. Широков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Энергетического факультета

Протокол № 9 от 27.06.14

Председатель



М. Н. Новиков

Библиотека ГИИМ Д.О.СВУЖТО

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Электроника и информационно-измерительная техника» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» и учебным планом специальности.

Цель изучения дисциплины - научить студентов в процессе проектирования и эксплуатации систем электроснабжения осуществлять правильный выбор электронных и электромеханических средств измерения.

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.

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;

должен уметь:

- проверять работоспособность электронных элементов;
- проверять работоспособность простейших электронных схем;
- правильно подключать электронные измерительные приборы;
- оценивать технико-экономическую эффективность применения электронных устройств;

должен владеть:

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

Учебная программа дисциплины рассчитана на 340 часов, в том числе – 196 часа аудиторных занятий:

- лекционные занятия – 98 часов;
- лабораторные занятия – 49 часов;
- практические занятия – 49 часов.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Лекционные занятия

№ п/п	Название темы, содержание лекции	Объём в часах
Четвёртый семестр		
Модуль 1. Компоненты электроники и простейшие схемы на их основе		
1.	Введение Предмет и задачи курса, краткий исторический обзор развития электроники и информационно-измерительной техники. Классификация электронных устройств. Печатные платы: разновидности, способы монтажа компонентов. Принципы пайки электронных компонентов.	1
2.	Простейшие электронные компоненты Резисторы, конденсаторы дроссели и трансформаторы: классификация, условные обозначения, основные характеристики. Простейшие схемы на основе резисторов и конденсаторов: делители напряжения и тока, фильтры низких и высоких частот. Расчет и анализ этих схем.	2
3.	Диоды Физические принципы работы р-п перехода в прямом и обратном включении. Вольт-амперная характеристика диода. Классификация, условные обозначения и основные параметры диодов. Стабилитроны, фотодиоды и светодиоды: основные параметры. Области применения диодов.	2
4.	Транзисторы Краткие исторические сведения по созданию транзистора. Биполярные транзисторы: классификация, условные обозначения, физические принципы функционирования и основные параметры. Полевые транзисторы: классификация, условные обозначения, физические принципы функционирования и основные параметры. Области применения транзисторов.	2
5.	Тиристоры Классификация, условные обозначения, физические принципы функционирования и основные характеристики тиристоров, динисторов и симисторов. Области применения тиристоров.	2
6.	Интегральные микросхемы Краткие исторические сведения по созданию интегральных микросхем. Классификация и основные параметры интегральных микросхем. Способы производства интегральных микросхем. Операционный усилитель: условные обозначения, основные характеристики, области применения.	2
7.	Выпрямители Неуправляемые выпрямители однофазного и трехфазного тока	4

№ п/п	Название темы, содержание лекции	Объём в часах
	(однополупериодный, двухполупериодный мостовой, двухполупериодный с общей точкой, трёхфазный с нулевым проводом, трёхфазный мостовой): схемы, принципы работы, основные расчетные соотношения. Простейший управляемый выпрямитель: схема, принципы работы. Области применения выпрямителей.	
8.	Функциональные элементы блоков питания Классификация и принципы построения блоков питания электронных устройств. Сглаживающие фильтры: схемы, принципы работы, основные расчетные соотношения. Классификация и основные принципы работы электронных стабилизаторов напряжения.	2
9.	Функциональные элементы на биполярных транзисторах Электронный ключ, усилитель по схеме с общим эмиттером и дифференциальный каскад: схемы, принципы работы, основные расчетные соотношения. Области применения этих схем.	2
Модуль 2. Функциональные элементы на основе интегральных микросхем		
10.	Функциональные элементы на операционном усилителе Операционный усилитель: условные обозначения, принципы работы. Инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, частотные фильтры, компаратор и триггер Шмитта: схемы, принципы работы, основные расчетные соотношения. Области применения этих схем.	3
11.	Функциональные элементы цифровой электроники Двоичный код. Способы представления двоичных чисел. Простейшие арифметические операции с двоичными числами. Логические элементы: классификация, условные обозначения, таблицы истинности, булевы функции. Триггеры, двоичные счетчики, регистры, мультиплексоры: классификация, условные обозначения, диаграммы работы. Области применения этих элементов.	4
12.	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи Условные обозначения, принципы построения и работы, основные расчетные соотношения цифро-аналоговых преобразователей. Классификация, условные обозначения, принципы построения и работы, основные расчетные соотношения и характеристики аналого-цифровых преобразователей. Многоканальные аналого-цифровые преобразователи.	4
13.	Функциональные элементы микропроцессорной техники Краткие исторические сведения по развитию микропроцессорной техники. Обобщенная структурная схема, принципы работы и основные характеристики микропроцессора. Обобщенная структурная схема, принципы работы и основные характеристики микропроцессорной системы. Память в микропроцессорных сис-	4

№ п/п	Название темы, содержание лекции	Объём в часах
	темах: классификация, основные характеристики. Принципы программирования микропроцессоров. Основные сведения по микроконтроллерам.	
Итого: 4 семестр		34 ✓
Пятый семестр		
Модуль 3. Измерение электрических и неэлектрических величин		
14.	Общие сведения об измерительных преобразователях Классификация и условные обозначения измерительных преобразователей. Измерительные трансформаторы напряжения: обозначение и назначение, классификация, конструкция, векторная диаграмма, погрешности, особенности эксплуатации. Измерительные трансформаторы тока: обозначение и назначение, классификация, конструкция, векторная диаграмма, погрешности, особенности эксплуатации.	4
15.	Измерение мощности и энергии в однофазных цепях Способы и схемы измерения мощности в однофазных цепях. Однофазный индукционный счетчик электрической энергии – конструкция, интегрирование мощности, вращающий момент, векторная диаграмма, компенсационный момент, самоход, настройка, регулировка и способы подключения счетчика. Экономическая сторона учета электроэнергии.	4
16.	Измерение мощности и энергии в трёхфазных цепях Способы и схемы измерения мощности в трехфазных цепях. Расчет мощности в трехфазных цепях. Трехфазные индукционные счетчики электрической энергии – классификация, конструкция, интегрирование мощности, вращающий момент, векторная диаграмма, компенсационный момент, самоход, настройка, регулировка и способы подключения счетчиков. Экономическая сторона учета электроэнергии.	4
17.	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 расчетные соотношения.	4
18.	Измерение магнитных характеристик материалов Основные физические методы и схемы измерения магнитных характеристик материалов: параметров магнитного гистерезиса (индукция насыщения, остаточная намагниченность, коэрцитивная сила) и динамической относительной магнитной проницае-	2

№ п/п	Название темы, содержание лекции	Объём в часах
	мости.	
19.	Измерение неэлектрических величин Измерительные преобразователи температуры, давления и механических перемещений: физические принципы работы, характеристики, расчётные соотношения, особенности эксплуатации. Методы измерения температуры, давления и механических перемещений: структурные схемы, принципы работы.	2
Модуль 4. Цифровые измерительные приборы		
20.	Цифровая обработка аналоговых сигналов Дискретизация и квантование сигналов: определения. Теорема Котельникова. Влияние разрядности и времени преобразования аналого-цифрового преобразователя на погрешности квантования и дискретизации. Преобразование Фурье: разновидности, способы применения в измерительной технике. Структурные схемы и принципы функционирования цифровых фильтров.	4
21.	Принципы построения цифровых измерительных приборов Основные характеристики цифровых приборов. Цифровые измерительные приборы для измерения частоты и периода входного сигнала, цифровые измерительные приборы для измерения напряжения постоянного тока, переменного тока, сопротивления постоянному току, цифровые счётчики электрической энергии: структурные схемы, принципы работы, параметры.	4
22.	Цифровые информационно-измерительные системы Измерение и регистрация случайных величин с помощью регистрирующих приборов с микро-ЭВМ. Расчет основных параметров цифровых регистраторов. Виртуальные измерительные приборы: структурные схемы, принципы работы, возможности применения. Информационно-измерительные системы и принципы построения АСКУЭ: структурные схемы и принципы работы.	4
Итого: 5 семестр		32/
Шестой семестр		
Модуль 5. Промышленные измерительные приборы		
23.	Мультиметры Классификация и общие характеристики мультиметров. Функциональные возможности микроэлектронных и микропроцессорных мультиметров. Алгоритмы расчёта истинного действующего значения напряжения и тока. Энергетические мультиметры: схемы подключения, возможности, алгоритмы расчёта коэффициента мощности.	4
24.	Измерители сопротивлений Электронные микроомметры, миллиомметры, мегаомметры, измерители иммитанса, измерители сопротивления петли «фаза-	4

№ п/п	Название темы, содержание лекции	Объём в часах
	нуль», измерители сопротивления заземления: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике.	
25.	Цифровые осциллографы Характеристики, органы управления и функциональные возможности современных цифровых осциллографов. Области применения цифровых осциллографов в энергетике.	2
26.	Диагностические приборы Рефлектометры, тепловизоры, электронные приборы диагностики коммутационных аппаратов, трансформаторов, электродвигателей: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике.	4
27.	Измерители неэлектрических величин Электронные измерители температуры, давления жидкости, уровня жидкости, расхода жидкости, расстояния до объектов: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике.	4
Модуль 6. Промышленные приборы для контроля и учёта электроэнергии		
28.	Счётчики электроэнергии Электронные однофазные и трёхфазные счётчики активной и реактивной энергии: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике. Способы программирования счётчиков электроэнергии. Принципы многотарифного учёта электроэнергии.	4
29.	Концентраторы для систем контроля и учёта электроэнергии Концентраторы низкого, среднего и высокого уровней систем контроля и учёта электроэнергии: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике. Способы программирования концентраторов.	4
30.	Приборы контроля показателей качества электроэнергии Классификация показателей качества электроэнергии. Стационарные и переносные электронные приборы для контроля показателей качества электроэнергии: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике. Способы программирования таких приборов.	6
Итого: 6 семестр		32 ✓
Всего за учебный год:		98 ✓

2.2. Лабораторные занятия

№ п/п	Название темы, содержание	Объём в часах
Четвёртый семестр		
1.	Исследование полупроводниковых диодов и тиристоров.	2
2.	Исследование биполярных и полевых транзисторов.	2
3.	Исследование неуправляемых выпрямителей, сглаживающих фильтров и стабилизаторов напряжения.	3
4.	Исследование функциональных элементов на операционном усилителе.	2
5.	Исследование функциональных элементов на цифровых интегральных микросхемах.	3
6.	Исследование ЦАП и АЦП.	3
7.	Исследование АЛУ	2
Итого: 4 семестр		17 ✓
Пятый семестр		
8.	Измерительные трансформаторы тока и напряжения	4
9.	Однофазный индукционный счетчик активной энергии.	4
10.	Трёхфазный индукционный счетчик активной энергии	4
11.	Цифровой осциллограф	4
Итого: 5 семестр		16 ✓
Шестой семестр		
12.	Виртуальные измерительные приборы	4
13.	Однофазный цифровой счетчик электроэнергии	4
14.	Определение магнитных характеристик материалов	4
15.	Измерительные преобразователи с телеметрическим выходом	4
Итого: 6 семестр		16 ✓
Всего за учебный год:		49 ✓

2.3. Практические занятия

№ п/п	Название темы, содержание	Объём в часах
Четвёртый семестр		
1.	Исследование простейших схем на основе резисторов и конденсаторов	2
2.	Исследование схем выпрямительных устройств.	2
3.	Исследование схем блоков питания электронных устройств.	3
4.	Исследование функциональных элементов на биполярных транзисторах.	2
5.	Исследование функциональных элементов на операционных усилителях	3
6.	Исследование функциональных элементов цифровой электроники.	3
7.	Исследование функциональных элементов силовой электроники.	2
Итого: 4 семестр		17 ✓

№ п/п	Название темы, содержание	Объём в часах
Пятый семестр		
8.	Измерение сопротивлений косвенным методом.	2
9.	Расчёт погрешностей измерительных трансформаторов.	2
10.	Измерение активной мощности и энергии в трёхфазных сетях напряжением до 1 кВ.	3
11.	Измерение реактивной мощности и энергии в трёхфазных сетях напряжением до 1 кВ.	3
12.	Измерение активной мощности и энергии в трёхфазных сетях напряжением выше 1 кВ.	3
13.	Измерение реактивной мощности и энергии в трёхфазных сетях напряжением выше 1 кВ.	3
Итого: 5 семестр		16 ✓
Шестой семестр		
14.	Алгоритмы расчёта частоты напряжений и токов электрической сети	4
15.	Фурье-анализ напряжений и токов электрической сети	4
16.	Алгоритмы расчёта истинных действующих значений напряжений и токов	4
17.	Алгоритмы расчёта активной, реактивной и полной энергии	4
Итого: 6 семестр		16 ✓
Всего за учебный год:		49 ✓

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	Электроника и информационно-измерительная техника	98	49	49				Зачет, экзамен
1.	Введение Предмет и задачи курса, краткий исторический обзор развития электроники и информационно-измерительной техники. Классификация электронных устройств. Печатные платы: разновидности, способы монтажа компонентов. Принципы пайки электронных компонентов.	1				Наглядные пособия печатных плат	[1]	Тест, Экзамен
2.	Простейшие электронные компоненты Резисторы, конденсаторы дроссели и трансформаторы: классификация, условные обозначения, основные характеристики. Простейшие схемы на основе резисторов и конденсаторов: делители напряжения и тока, фильтры низких и высоких частот. Расчет и анализ этих схем.	2	2			Наглядные пособия резисторов и конденсаторов	[1, 2]	Тест, Экзамен
3.	Диоды Физические принципы работы р-п перехода в прямом и обратном включении. Вольт-амперная характеристика диода. Классификация, условные обозначения и основные параметры диодов. Стабилитроны, фотодиоды и светодиоды: основные	2	2	4		Наглядные пособия диодов. Анимационные ролики	[1, 2, 3]	Тест, Экзамен

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	параметры. Области применения диодов.							
4.	Транзисторы Краткие исторические сведения по созданию транзистора. Биполярные транзисторы: классификация, условные обозначения, физические принципы функционирования и основные параметры. Полевые транзисторы: классификация, условные обозначения, физические принципы функционирования и основные параметры. Области применения транзисторов.	2	2	4		Наглядные пособия транзисторов. Анимационные ролики	[1, 2, 3]	Тест, Экзамен
5.	Тиристоры Классификация, условные обозначения, физические принципы функционирования и основные характеристики тиристоров, динисторов и симисторов. Области применения тиристоров.	2	2	2		Наглядные пособия тиристоров. Анимационные ролики	[1, 2, 3]	Тест, Экзамен
6.	Интегральные микросхемы Краткие исторические сведения по созданию интегральных микросхем. Классификация и основные параметры интегральных микросхем. Способы производства интегральных микросхем. Операционный усилитель: условные обозначения, основные характеристики, области применения.	2				Наглядные пособия микросхем. Анимационные ролики	[1, 2, 3]	Тест, Экзамен

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
7.	Выпрямители Неуправляемые выпрямители однофазного и трехфазного тока (однополупериодный, двухполупериодный мостовой, двухполупериодный с общей точкой, трёхфазный с нулевым проводом, трёхфазный мостовой): схемы, принципы работы, основные расчетные соотношения. Простейший управляемый выпрямитель: схема, принципы работы. Области применения выпрямителей.	4				Анимационные ролики	[1, 2, 3]	Тест, Экзамен
8.	Функциональные элементы блоков питания Классификация и принципы построения блоков питания электронных устройств. Сглаживающие фильтры: схемы, принципы работы, основные расчетные соотношения. Классификация и основные принципы работы электронных стабилизаторов напряжения.	2	2	4		Анимационные ролики	[1, 2, 3]	Тест, Экзамен
9.	Функциональные элементы на биполярных транзисторах Электронный ключ, усилитель по схеме с общим эмиттером и дифференциальный каскад: схемы, принципы работы, основные расчетные соотношения. Области применения этих схем.	2	2	2		Анимационные ролики	[1, 2, 3]	Тест, Экзамен
10.	Функциональные элементы на операционном уси-	3		4		Анимаци-	[1, 2, 3]	Тест,

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	лителе Операционный усилитель: условные обозначения, принципы работы. Инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, частотные фильтры, компаратор и триггер Шмитта: схемы, принципы работы, основные расчетные соотношения. Области применения этих схем.					онные ролики		Экзамен
11.	Функциональные элементы цифровой электроники Двоичный код. Способы представления двоичных чисел. Простейшие арифметические операции с двоичными числами. Логические элементы: классификация, условные обозначения, таблицы истинности, булевы функции. Триггеры, двоичные счетчики, регистры, мультиплексоры: классификация, условные обозначения, диаграммы работы. Области применения этих элементов.	4	4	4		Анимационные ролики	[1, 2, 4]	Тест, Экзамен
12.	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи Условные обозначения, принципы построения и работы, основные расчетные соотношения цифро-аналоговых преобразователей. Классификация, условные обозначения, принципы построения и работы, основные расчетные соотношения и харак-	4	2	6		Анимационные ролики	[1, 2, 4]	Тест, Экзамен

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	теристики аналого-цифровых преобразователей. Многоканальные аналого-цифровые преобразователи.							
13.	Функциональные элементы микропроцессорной техники Краткие исторические сведения по развитию микропроцессорной техники. Обобщенная структурная схема, принципы работы и основные характеристики микропроцессора. Обобщенная структурная схема, принципы работы и основные характеристики микропроцессорной системы. Память в микропроцессорных системах: классификация, основные характеристики. Принципы программирования микропроцессоров. Основные сведения по микроконтроллерам.	4	2	4		Анимационные ролики	[1, 2, 4]	Тест, Экзамен
14.	Общие сведения об измерительных преобразователях Классификация и условные обозначения измерительных преобразователей. Измерительные трансформаторы напряжения: обозначение и назначение, классификация, конструкция, векторная диаграмма, погрешности, особенности эксплуатации. Измерительные трансформаторы тока: обозначение	4	4	4		Анимационные ролики	[5, 6, 7]	Тест, Зачёт

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	ние и назначение, классификация, конструкция, векторная диаграмма, погрешности, особенности эксплуатации.							
15.	Измерение мощности и энергии в однофазных цепях Способы и схемы измерения мощности в однофазных цепях. Однофазный индукционный счетчик электрической энергии – конструкция, интегрирование мощности, вращающий момент, векторная диаграмма, компенсационный момент, самоход, настройка, регулировка и способы подключения счетчика. Экономическая сторона учета электроэнергии.	4	4	2		Анимационные ролики	[5, 7, 8]	Тест, Зачёт
16.	Измерение мощности и энергии в трёхфазных цепях Способы и схемы измерения мощности в трехфазных цепях. Расчет мощности в трехфазных цепях. Трехфазные индукционные счетчики электрической энергии – классификация, конструкция, интегрирование мощности, вращающий момент, векторная диаграмма, компенсационный момент, самоход, настройка, регулировка и способы подключения счетчиков. Экономическая сторона учета	4	8	4		Анимационные ролики	[5, 7, 8]	Тест, Зачёт

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	электроэнергии.							
17.	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 расчетные соотношения.	4	2			Анимационные ролики	[5, 7, 8]	Тест, Зачёт
18.	Измерение магнитных характеристик материалов Основные физические методы и схемы измерения магнитных характеристик материалов: параметров магнитного гистерезиса (индукция насыщения, остаточная намагниченность, коэрцитивная сила) и динамической относительной магнитной проницаемости.	2		4			[5, 7, 9]	Тест, Зачёт
19.	Измерение неэлектрических величин Измерительные преобразователи температуры, давления и механических перемещений: физические принципы работы, характеристики, расчётные соотношения, особенности эксплуатации. Методы измерения температуры, давления и механических	2					[5, 7, 9]	Тест, Зачёт

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	перемещений: структурные схемы, принципы работы.							
20.	Цифровая обработка аналоговых сигналов Дискретизация и квантование сигналов: определения. Теорема Котельникова. Влияние разрядности и времени преобразования аналого-цифрового преобразователя на погрешности квантования и дискретизации. Преобразование Фурье: разновидности, способы применения в измерительной технике. Структурные схемы и принципы функционирования цифровых фильтров.	4	4	3		Анимационные ролики	[5, 7, 9]	Тест, Зачёт
21.	Принципы построения цифровых измерительных приборов Основные характеристики цифровых приборов. Цифровые измерительные приборы для измерения частоты и периода входного сигнала, цифровые измерительные приборы для измерения напряжения постоянного тока, переменного тока, сопротивления постоянному току, цифровые счётчики электрической энергии: структурные схемы, принципы работы, параметры.	4		2		Анимационные ролики	[5, 7, 9]	Тест, Зачёт
22.	Цифровые информационно-измерительные системы	4				Анимационные ролики	[5, 7, 9]	Тест, Зачёт

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	Измерение и регистрация случайных величин с помощью регистрирующих приборов с микроЭВМ. Расчет основных параметров цифровых регистраторов. Виртуальные измерительные приборы: структурные схемы, принципы работы, возможности применения. Информационно-измерительные системы и принципы построения АСКУЭ: структурные схемы и принципы работы.					лики		
23.	Мультиметры Классификация и общие характеристики мультиметров. Функциональные возможности микроэлектронных и микропроцессорных мультиметров. Алгоритмы расчёта истинного действующего значения напряжения и тока. Энергетические мультиметры: схемы подключения, возможности, алгоритмы расчёта коэффициента мощности.	4		2		Фотографии приборов	[5, 13, 14]	Тест, Зачёт
24.	Измерители сопротивлений Электронные микроомметры, миллиомметры, мегаомметры, измерители иммитанса, измерители сопротивления петли «фаза-нуль», измерители сопротивления заземления: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике	4	2			Фотографии приборов	[5, 13, 14]	Тест, Зачёт

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	ке.							
25.	Цифровые осциллографы Характеристики, органы управления и функциональные возможности современных цифровых осциллографов. Области применения цифровых осциллографов в энергетике.	2				Фотографии приборов	[5, 13, 14]	Тест, Зачёт
26.	Диагностические приборы Рефлектометры, тепловизоры, электронные приборы диагностики коммутационных аппаратов, трансформаторов, электродвигателей: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике.	4		2		Фотографии приборов	[5, 13, 14]	Тест, Зачёт
27.	Измерители неэлектрических величин Электронные измерители температуры, давления жидкости, уровня жидкости, расхода жидкости, расстояния до объектов: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике.	4		2		Фотографии приборов	[5, 13, 14]	Тест, Зачёт
28.	Счётчики электроэнергии Электронные однофазные и трёхфазные счётчики активной и реактивной энергии: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и	4	3	4		Фотографии приборов	[5, 13, 14]	Тест, Зачёт

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятий; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия				
	алгоритмы работы, области применения в энергетике. Способы программирования счётчиков электроэнергии. Принципы многотарифного учёта электроэнергии.							
29.	Концентраторы для систем контроля и учёта электроэнергии Концентраторы низкого, среднего и высокого уровней систем контроля и учёта электроэнергии: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике. Способы программирования концентраторов.	4		2		Фотографии приборов	[5, 13, 14]	Тест, Зачёт
30.	Приборы контроля показателей качества электроэнергии Классификация показателей качества электроэнергии. Стационарные и переносные электронные приборы для контроля показателей качества электроэнергии: функциональные возможности, схемы подключения, особенности и алгоритмы работы, области применения в энергетике. Способы программирования таких приборов.	4				Фотографии приборов	[5, 13, 14]	Тест, Зачёт

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Основная литература

1. Лачин, В.И. Электроника / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 703с.
2. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника / Ю.С. Забродин. – Москва: Высшая школа, 1982. – 496 с.
3. Жеребцов, И.П. Основы электроники / И.П. Жеребцов. - Ленинград: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с.
4. Кузин, А.В. Микропроцессорная техника. / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. – Москва: Академия, 2004. – 304 с.
5. Атамалян, Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин. / Э.Г. Атамалян. – Москва: ООО «Дрофа», 2005. – 415 с.
6. Брускин, Д.Э. Электрические машины / Д.Э. Брускин, А.Е. Зохорович, В.С. Хвостов. – Москва: Высшая школа, - ч.1, - 1987, - с.137 – 141.
7. Электрические измерения. / под ред. А.В. Фремке, - Ленинград: Энергия, - 1980. – 252 с.
8. Афонский А. А. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / под ред. В. П. Дьяконова. - Москва : Солон-Пресс, 2007 - 540с.
9. Панфилов В. А. Электрические измерения : учебник. - 5-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2008 - 285 с.

4.2. Дополнительная литература

10. Воронин, П.А. Силовые полупроводниковые ключи: семейства, характеристики, применение / И.А. Воронин. – Москва: Додэка-XXI, 2005. – 380 с.
11. Кучумов, А.И. Электроника и схемотехника/ А.И. Кучумов. – Москва: Гелиос АРВ, 2004. – 335 с.
12. Электрические измерения. / под ред. В.Н. Малиновского, - Москва: Энергоатомиздат, - 1985. – 313 с.
13. Ратхор Т. С. Цифровые измерения. АЦП / ЦАП / пер. с англ. Ю. А. Заболотной; под ред. Е. Л. Свинцова. - 2-е, доп. изд.. - Москва : Техносфера, 2006 - 391с.
14. Ратхор Т. С. Цифровые измерения. Методы и схемотехника / пер.с англ.Ю.А.Заболотной. - Москва : Техносфера, 2004 - 371с.
15. Хансуваров К. И. Техника измерения давления расхода количества и уровня жидкости газа и пара : учеб. пособие для средних спец. учеб. заведений. - Москва : Изд-во стандартов, 1989 - 286с.
16. Клаассен, К. Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы / К. Б. Клаассен ; пер. с англ. Е. В. Воронова, А. Л. Ларина. - 3-е изд.. - Долгопрудный : Интеллект, 2008 - 350 с.

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

1. Анимационные ролики к лекционному курсу.
2. Мультимедийный проектор.
3. Комплекс электронных тестов.
4. Зализный, Д. И. Электроника и информационно-измерительная техника : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Д. И. Зализный, О. Г. Широков. - Гомель : ГГТУ, 2011 - 1 папка.
5. 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.
6. 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.
7. 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 Ж/б/д/Аремова М.

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
Физика	Физика	Нет	
Теоретические основы электротехники	Теоретические основы электротехники	Нет	
Информатика	Информатика	Нет	

Зав. кафедрой



О.Г. Широков