

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Малявко Г.П.

«17» июня 2021 г.

**Информационно-измерительная техника**

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Автоматики, физики и математики

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений


Квалификация Бакалавр

Форма обучения Очная, заочная

Общая трудоемкость 3 з.е.

Брянская область  
2021

Программу составил(и):

ст. преподаватель Кирдишев Д.В. 

Рецензент(ы):

 Безик Д.А.

Рабочая программа дисциплины

Информационно-измерительная техника

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. №144.

составлена на основании учебного плана 2020 года набора

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

утвержденного Учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехнологий

Протокол от 17.06.2021 г. № 11

Зав. кафедрой



Безик Д.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является ознакомление с базовыми понятиями материаловедения, основными конструкционными и инструментальными материалами и способами их обработки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.21

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимо:

владеть базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин и дисциплин общепрофессионального цикла в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Теоретические основы электротехники, электроника и электротехника, электрические измерения, метрология, стандартизация и сертификация.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК 6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: Основные средства измерения Уметь: проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность Владеть: способностью выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин
	ОПК-6.2. Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: Основные виды погрешностей Уметь: Обрабатывает результаты измерений Владеть: способностью оценивает погрешность результатов измерений.
ПКС 6. Способен организовать монтаж,	ПКС 6.2. Владеет методами проведения	Знать: методы проведения электрических измерений

наладку энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок, производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже и наладке	электрических измерений, оценки технического состояния используемого оборудования и приборов	Уметь: оценивать техническое состояние используемого оборудования и приборов Владеть: методами проведения электрических измерений
---	--	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции									16	16							16	16
Лабораторные									16	16							16	16
Практические																		
КСР									2	2							2	2
Консультация перед экзаменом									1	1							1	1
Прием экзамена									0,25	0,25							0,25	0,25
Прием зачета																		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)									35,25	35,25							35,25	35,25
Сам. работа									56	56							56	56
Контроль									16,75	16,75							16,75	16,75
Итого									108	108							108	108

### Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции					2	2	2	2			4	4
Лабораторные					2	2	4	4			6	6
Практические												
КСР												
Консультация перед экзаменом							1	1			1	1
Прием экзамена							0,25	0,25			0,25	0,25
Прием зачета												
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					4	4	7,25	7,25			11,25	11,25
Сам. работа					32	32	58	58			90	90
Контроль							6,75	6,75			6,75	6,75
Итого					36	36	72	72			108	108

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенции
	<b>Раздел 1. Общие понятия</b>	5		ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.1	Общие понятия метрологии. /Лек/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.2	Термины и определения. /Лек/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.3	Погрешности измерений. /Лек/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.4	Определение потенциала ВИЭ с помощью системы мониторинга /Лаб/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.5	Определение выработки энергии ФЭС с помощью счетчика электрической энергии МАЯК 101 АРТД /Лаб/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.6	Правила округления при измерениях /Ср/	5	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.7	Основные этапы измерительных технологий/ Ср/	5	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.8	Общая метрологическая структурная схема /Ср/	5	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	<b>Раздел 2. Характеристики аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств.</b>	5		
2.1	Общая характеристика аналоговых электроизмерительных устройств. /Лек/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2

2.2	Общая характеристика цифровых электроизмерительных устройств. /Лек/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.3	Определение тепловых потерь с помощью мультиметра Appa-109 /Лаб/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.4	Определение тепловых потерь с помощью тепловизора Testo 875 . /Лаб/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.5	Приборы электродинамической системы /Ср/	5	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.6	Приборы ферродинамической системы /Ср/	5	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.7	Аналого-цифровые преобразователи /Ср/	5	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	<b>Раздел 3.Измерение электрических и неэлектрических величин.</b>	5		
3.1	Измерение токов и напряжений. /Лек/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.2	Измерение параметров цепей постоянного и переменного тока. /Лек/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.3	Измерение мощности и энергии. /Лек/	5	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.4	Определение мощности волновой установки с помощью контроллера Arduino /Лаб/	5	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.5	Исследование пародинамического контура с помощью многоканальной системы измерения температуры /Лаб/	5	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.6	Исследование формы сигналов. /Ср/	5	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.7	Измерение частоты и угла сдвига фаз. /Ср/	5	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.8	Термоэлектрические датчики температуры /Ср/	5	8	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	Контроль /К/	5	16,75	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	Консультация перед экзаменом/К/	5	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	5	0,25	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Индикаторы достижения компетенции
-------------	---	------	-------	-----------------------------------

	<b>Раздел 1. Общие понятия</b>			ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.1	Общие понятия метрологии. /Лек/	3	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.2	Термины и определения. /Ср/	3	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.3	Погрешности измерений. /Ср/	3	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.4	Определение потенциала ВИЭ с помощью системы мониторинга /Лаб/	3	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.5	Определение выработки энергии ФЭС с помощью счетчика электрической энергии МАЯК 101 АРТД /Ср/	3	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.6	Правила округления при измерениях /Ср/	3	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.7	Основные этапы измерительных технологий/ Ср/	3	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
1.8	Общая метрологическая структурная схема /Ср/	3	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	<b>Раздел 2. Характеристики аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств.</b>			
2.1	Общая характеристика аналоговых электроизмерительных устройств. /Лек/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.2	Общая характеристика цифровых электроизмерительных устройств. /Ср/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.3	Определение тепловых потерь с помощью мультиметра Appa-109 /Лаб/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.4	Определение тепловых потерь с помощью тепловизора Testo 875 . /Лаб/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.5	Приборы электродинамической системы /Ср/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.6	Приборы ферродинамической системы /Ср/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
2.7	Аналого-цифровые преобразователи /Ср/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	<b>Раздел 3.Измерение электрических и неэлектрических величин.</b>	4		
3.1	Измерение токов и напряжений. /Ср/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.2	Измерение параметров цепей постоянного и переменного тока. /Ср/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.3	Измерение мощности и энергии. /Ср/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.4	Определение мощности волновой установки с помощью контроллера Arduino /Ср/	4	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2

3.5	Исследование пародинамического контура с помощью многоканальной системы измерения температуры /Ср/	4	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.6	Исследование формы сигналов. /Ср/	4	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.7	Измерение частоты и угла сдвига фаз. /Ср/	4	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
3.8	Термоэлектрические датчики температуры /Ср/	4	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	Контроль /К/	4	6,75	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	Консультация перед экзаменом/К/	4	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	4	0,25	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	Тараканов В. П., Макеев М. С.	Тараканов В. П., Макеев М. С. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения. Год 2013,88с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/139871">https://e.lanbook.com/book/139871</a>	Тольяттинский государственный университет	ЭБС
Л1.2	Бузунова М. Ю., Боннет В. В	Бузунова М. Ю., Боннет В. В. Электрические измерения: учеб. пособие Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского Год 2019, 105с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133360">https://e.lanbook.com/book/133360</a>	Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского	ЭБС
Л1.3	Ким К. К., Анисимов Г. Н., Чураков А. И.	Ким К. К., Анисимов Г. Н., Чураков А. И. Средства электрических измерений и их поверка Издательство "Лань" ISBN 978-5-	Издательство "Лань"	ЭБС



		8114-7639-8, Год 2021, Издание 2-е изд., стер. 316с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/132580">https://e.lanbook.com/book/132580</a>		
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Каштанов А.Л., Комяков А.А., Кузнецов А.А., Мешкова О.Б., Пашков Д.В.	Каштанов А.Л., Комяков А.А., Кузнецов А.А., Мешкова О.Б., Пашков Д.В. Метрология и электрические измерения: Часть 2. Методы и средства электрических измерений: учебное пособие Омский государственный университет путей сообщения ISBN 978-5-949-41103-2 Год 2014.86с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129170">https://e.lanbook.com/book/129170</a>	Омский государственный университет путей сообщения	ЭБС
Л2.2	Смирнов Ю. А.	Смирнов Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 252 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : непосредственный Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/131021/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/131021/#2</a>	Санкт-Петербург : Лань	ЭБС
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	Угольников, А. В. Метрология.	Электрические измерения : практикум / А. В. Угольников. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4497-0019-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/82232.html">https://www.iprbookshop.ru/82232.html</a> (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/82232">https://doi.org/10.23682/82232</a>	Саратов : Ай Пи Ар Медиа	ЭБС
Л3.2	Шпиганович, А. Н.	Шпиганович, А. Н. Анализ методов измерения сопротивлений, мощности и электроэнергии : методические указания к лабораторным работам по курсу «Метрология и электрические измерения» / А. Н. Шпиганович, Ю. А. Шурыгин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 19 с. —	Липецк : Липецкий государственный технический университет	ЭБС

		Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/22927.html">https://www.iprbookshop.ru/22927.html</a> (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей		
--	--	---	--	--

## 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: [https://www.iek.ru/products/standard\\_solutions/](https://www.iek.ru/products/standard_solutions/)

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>

GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>

ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esystems.ru>

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

WebofScienceCoreCollection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО АЛЬТА плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MSOfficestd 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.

PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geekSoftwareGmbH). Свободно распространяемое ПО.

FoxitReader (Просмотр документов, бесплатная версия, FoxitSoftwareInc). Свободно распространяемое ПО.

Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 223

### Основное оборудование:

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалом; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалом; к электронной информационно-образовательной среде.

### Программное обеспечение:

OS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

KEB Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)

3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)

NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)

Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)

Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)

Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)

MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)

Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)

Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)

Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)

GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)

GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)

AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)

Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)

ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)

Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)

WinDjView (свободно распространяемая)

Peazip (свободно распространяемая)

TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)

Audit Testdesk

Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 3-310 Лаборатория электроники

### Основное оборудование:

Специализированная мебель на 16 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.

<p>Компьютерный класс с ЭВМ: 8 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p>Лабораторные стенды: НТЦ-02.31 «Микропроцессорная техника» 5 шт.; НТЦ-02.05 «Оснорвы электроники» 4 шт.; НТЦ-02.001 «Оснорвы электроники с МПСО»</p> <p>Электронные осциллографы 6 шт.; паяльные станции 6 шт.; комплекты инструмента радиомонтажника 6 шт.; генераторы сигналов ГЗ-102; измерительные приборы В3-38, В7-30; источники питания; комплекты электронных приборов, мультиметры М890С, испытатели транзисторов Л2-48.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <p>ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)</p> <p>Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)</p> <p>Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>WinDjView (свободно распространяемая)</p> <p>TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)</p>
<p>Учебная аудитория для курсового проектирования, проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 3-310;</p> <p><b>Основное оборудование:</b></p> <p>Специализированная мебель на 16 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Компьютерный класс с ЭВМ: 8 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде. <b>Программное обеспечение:</b></p> <p>ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)</p> <p>Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)</p> <p>Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)</p> <p>AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)</p> <p>Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>WinDjView (свободно распространяемая)</p> <p>TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 223а</p> <p><b>Основное оборудование:</b></p> <p>Специализированные мебель и технические средства: тиски поворотные, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор ГЗ-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Морион, сварочный аппарат; мегаомметры Е6-24, Ф4-101., электронные осциллографы; паяльные станции; комплекты инструмента радиомонтажника; генераторы сигналов ГЗ-102; измерительные приборы В3-38, В7-30; источники питания; мультиметры М890С.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы – 223</p> <p><b>Основное оборудование:</b></p> <p>Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</p> <p>Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <p>ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)</p> <p>КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</p>

*KEB Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)*  
*3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)*  
*NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)*  
*Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)*  
*Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)*  
*Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)*  
*MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)*  
*Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)*  
*Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)*  
*Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)*  
*GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)*  
*GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)*  
*AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)*  
*Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)*  
*ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)*  
*Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)*  
*WinDjView (свободно распространяемая)*  
*Peazip (свободно распространяемая)*  
*TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)*  
*Audit Testdesk*  
*Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)*

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
    - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
    - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
    - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
    - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
    - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
    - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
  - для глухих и слабослышащих:
    - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
    - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
    - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
  - для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
    - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
    - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
    - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука  
«ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц  
«ELEGANT-T» передатчик  
«Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего  
Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda  
Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
  - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### **Информационно-измерительная техника**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Дисциплина: Информационно-измерительная техника

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Информационно-измерительная техника» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК 6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: Основные средства измерения Уметь: проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность Владеть: способностью выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин
	ОПК-6.2. Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: Основные виды погрешностей Уметь: Обрабатывает результаты измерений Владеть: способностью оценивает погрешность результатов измерений.
профессиональные компетенции, установленные образовательной организацией		
ПКС 6. Способен организовать монтаж, наладку энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок, производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже и наладке	ПКС 6.2. Владеет методами проведения электрических измерений, оценки технического состояния используемого оборудования и приборов	Знать: методы проведения электрических измерений Уметь: оценивать техническое состояние используемого оборудования и приборов Владеть: методами проведения электрических измерений

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Информационно-измерительная техника»

№ раздела	Наименование раздела	ОПК-6.1			ОПК-6.2			ПКС-6.2		
		31	У1	Н1	Н2	У2	Н2	33	У3	В3
1	Раздел 1. Общие понятия	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Раздел 2. Характеристики аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Раздел 3. Измерение электрических и неэлектрических величин.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Сокращение:

3 - знание; У - умение; Н - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине (наименование дисциплины)

ОПК 6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности					
ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность					
Знать (31)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
31: Основные средства измерения	Лекции (самостоятельная работа) разделов 1,2,3.	У1: проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Лабораторные работы разделов 1,2,3	В1: способностью выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин	Лабораторные работы разделов 1,2,3
ОПК-6.2. Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность					
Знать (32)		Уметь (У2)		Владеть (Н2)	
31: Основные виды погрешностей	Лекции (самостоятельная работа) разделов 1,2,3.	У2: Обрабатывает результаты измерений	Лабораторные работы разделов 1,2,3	В2: способностью оценивает погрешность результатов измерений.	Лабораторные работы разделов 1,2,3
ПКС 6. Способен организовать монтаж, наладку энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок, производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже и наладке					
ПКС 6.2. Владеет методами проведения электрических измерений, оценки технического состояния используемого оборудования и приборов					
Знать (33)		Уметь (У3)		Владеть (Н3)	
33: методы проведения	Лекции (самостояте	У3: оценивать техническое	Лабораторные работы	В3: методами проведения	Лабораторные работы

электрических измерений	льная работа) разделов 1,2,3.	состояние используемого оборудования и приборов	разделов 1,2,3	электрических измерений	разделов 1,2,3
-------------------------	-------------------------------	---	----------------	-------------------------	----------------

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

#### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Раздел 1. Общие понятия	Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений. Определение потенциала ВИЭ с помощью системы мониторинга . Определение выработки энергии ФЭС с помощью счетчика электрической энергии МАЯК 101 АРТД Правила округления при измерениях Основные этапы измерительных технологий Общая метрологическая структурная схема	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2	1,2,5,7,8,11,12,13
2.	Раздел 2. Характеристики аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств.	Общая характеристика аналоговых электроизмерительных устройств. Общая характеристика цифровых электроизмерительных устройств. Определение тепловых потерь с помощью мультиметра Appa-109 Определение тепловых потерь с помощью тепловизора Testo 875 . Приборы электродинамической системы Приборы ферродинамической системы Аналого-цифровые преобразователи	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2	3,4,6,9,10,14,15,16,17,18,19-44
	Раздел 3. Измерение электрических и неэлектрических величин.	Измерение токов и напряжений. Измерение параметров цепей постоянного и переменного тока. Измерение мощности и энергии. Определение мощности волновой установки с помощью контроллера Arduino Исследование пародинамического контура с помощью многоканальной	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2	45-61

	<p>системы измерения температуры</p> <p>Исследование формы сигналов.</p> <p>Измерение частоты и угла сдвига фаз.</p> <p>Термоэлектрические датчики температуры</p>		
--	--	--	--

### Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Основные параметры и характеристики усилителей электрических сигналов.
2. Статический режим работы усилительных каскадов.
3. Коэффициент усиления по току и напряжению, входное и выходное сопротивления каскадов. Усилительные каскады с трансформаторной связью.
4. Усилительные каскады на транзисторах.
5. Усилители мощности. Бестрансформаторные мощные выходные каскады. Многокаскадные усилители.
6. Дифференциальные усилительные каскады. Операционные усилители. Назначение, условное обозначение, упрощенная схема, параметры и характеристики операционных усилителей.
7. Применение операционных усилителей: интеграторы, дифференциаторы, компараторы на основе операционных усилителей.
8. Электронные вольтметры постоянного тока.
9. Структурные схемы, основные функциональные узлы, источники погрешностей. Вольтметры переменного тока.
10. Преобразователи амплитудного, среднего и действующего значений переменного напряжения.
11. Универсальные вольтметры.
12. Электронные аналоговые омметры, фазометры и частотомеры.
13. Функциональные схемы, область применения.
14. Электронно-лучевой осциллограф. Структурные схемы, состав, область применения.
15. Общие сведения об импульсных процессах.
16. Ключи на биполярных и полевых транзисторах.
17. Логические элементы.
18. Логические элементы с открытым коллектором. Логические элементы на МОП-транзисторах, схемы И-НЕ, ИЛИ-НЕ, передаточная характеристика.
19. Базовая схема транзисторно-транзисторной логики, передаточная и исходная характеристики.
20. Триггеры. Схема симметричного триггера. Классификация триггеров, условные обозначения, таблицы истинности. Двоичные и двоично-десятичные счетчики, регистры сдвига.
21. Структура и классификация цифровых приборов. Основные характеристики цифровых приборов.
22. Основные узлы цифровых измерительных устройств.
23. Газоразрядные знаковые индикаторы.
24. Жидкокристаллические сегментные индикаторы светодиоды. Дешифраторы.
25. Цифровые приборы последовательного счета.
26. Цифровые измерительные приборы с преобразованием в код временных интервалов.
27. Приборы для измерения частоты, периода, фазы.

28. Цифровые измерительные приборы с преобразованием в код напряжения постоянного тока.
29. Время – импульсные вольтметры.
30. Интегрирующие вольтметры.
31. Кодо-импульсные вольтметры.
32. Цифро-аналоговые преобразователи.
33. Цена деления, чувствительность, быстродействие, точность, помехоустойчивость, разрешающая способность, цифровых приборов.
34. Применение преобразователей постоянного напряжения.
35. Структурная схема электромеханического прибора.
36. Основы теории измерительного механизма (ИМ).
37. Чувствительность, моменты, действующие на подвижную часть электромеханического преобразователя.
38. Магнитоэлектрические измерительные механизмы, принцип действия, достоинства, недостатки, области применения.
39. Электромагнитные ИМ, принцип действия, достоинства, недостатки, области применения.
40. Электродинамические приборы, принцип действия, достоинства, недостатки, области применения.
41. Ферромагнитные ИМ, принцип действия, достоинства, недостатки, области применения.
42. Электростатические ИМ, принцип действия, достоинства, недостатки, области применения.
43. Индукционные приборы. Принцип действия.
44. Счетчики электрической энергии в цепях переменного тока.
45. Выпрямительные ИМ, принцип действия, достоинства, недостатки, области применения.
46. Общая теория мостовых схем.
47. Условия равновесия мостовых схем.
48. Мосты постоянного тока для измерения сопротивления.
49. Мосты переменного тока для измерения емкости и тангенса угла потерь конденсаторов, для измерения индуктивности и добротности катушек.
50. Компенсаторы постоянного и переменного тока.
51. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.
52. Шунты и добавочные сопротивления.
53. Измерительные аналоговые преобразователи, виды, принцип действия.
54. Общие сведения об измерениях неэлектрических величин.
55. Пути и методы измерения неэлектрических величин.
56. Параметрические измерительные преобразователи.
57. Генераторные измерительные преобразователи.
58. Приборы и датчики для измерения температуры, давления.
59. Приборы для измерения геометрических и механических величин, расхода жидкости.
60. Назначение комплексных измерителей параметров электрических сетей.
61. Приборы для измерения параметров качества электроэнергии.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Информационно-измерительная техника» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и

промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с учебным планом в форме экзамена. Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### Оценивание студента на экзамене

Результат	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

#### Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Другие оценочные средства**	
				Вид	Кол-во
1	Раздел 1. Общие понятия	Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений. Определение потенциала ВИЭ с помощью системы мониторинга . Определение выработки энергии ФЭС с помощью счетчика электрической энергии МАЯК 101 АРТД Правила округления при измерениях Основные этапы измерительных технологий Общая метрологическая структурная схема	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2	Опрос	1

2.	Раздел 2. Характеристики аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств.	Общая характеристика аналоговых электроизмерительных устройств. Общая характеристика цифровых электроизмерительных устройств. Определение тепловых потерь с помощью мультиметра Appa-109 Определение тепловых потерь с помощью тепловизора Testo 875 . Приборы электродинамической системы Приборы ферродинамической системы Аналого-цифровые преобразователи	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2	Опрос	1
3	Раздел 3.Измерение электрических и неэлектрических величин.	Измерение токов и напряжений. Измерение параметров цепей постоянного и переменного тока. Измерение мощности и энергии. Определение мощности волновой установки с помощью контроллера Arduino Исследование пародинамического контура с помощью многоканальной системы измерения температуры Исследование формы сигналов. Измерение частоты и угла сдвига фаз. Термоэлектрические датчики температуры	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПКС-6.2	Опрос	1

\*\* - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.



**Вариант 1.**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Средство измерений, вырабатывающее сигнал измерительной информации, который можно воспринимать:	а) мера б) эталон в) измерительный прибор г) измерительная информация д) единица измерений
2	Для практических измерений применяются:	а) рабочие средства измерения б) образцовые средства измерения в) контрольные средства измерения г) эталон д) проверочные средства измерения
3	Значение физической величины, идеально отражающее данную величину:	а) мнимое б) настоящее в) истинное г) правильное д) справедливое
4	Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребуются приборы:	а) амперметр б) вольтметр в) ваттметр и амперметр г) вольтметр и омметр д) счетчик
5	Для измерения прямым методом тока в цепи используют:	а) ваттметр б) вольтметр и амперметр

		в) вольтметр
		г) амперметр
		д) частотомер
6	Единицей измерения активной мощности является:	а) Вольт
		б) Ватт
		в) Ампер
		г) Генри
		д) Симменс
7	Основная наибольшая допустимая погрешность прибора:	а) относительная
		б) приведенная
		в) дополнительная
		г) случайная
		д) инструментальная
8	Относительная погрешность измерений определяется по формуле:	а) $\gamma_A = A_{изм} - A$
		б) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A}$
		в) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A} \times 100\%$
		г) $\gamma_A = \frac{A}{\Delta A} \times 100\%$
		д) $\gamma_A = A - A_{изм}$
9	Погрешность, которая изменяется случайным образом при повторном измерении той же величины:	а) методическая
		б) грубая
		в) случайная
		г) систематическая
		д) инструментальная

10	Чтобы уменьшить систематическую погрешность:	а) величину измеряют многократно и находят ее среднеарифметическое значение
		б) при расчетах эту величину не учитывают
		в) к измеренному значению прибавляют поправку
		г) уменьшают измеренную величину в 10 раз
		д) умножают измеренную величину на сумму погрешностей

### Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Информация о значениях, измеряемых величин – это	а) мера
		б) измерительный прибор
		в) измерительная информация
		г) эталон
		д) единица измерения
2	Для проверки точности других средств измерения применяются:	а) рабочие средства измерения
		б) образцовые средства измерения
		в) эталон
		г) контрольные средства измерения
		д) проверочные средства измерения
3	Значение величины, найденное при ее измерении – это	а) результат измерения
		б) правильное значение
		в) действительное значение
		г) мнимое значение
		д) истинное значение

4	Для измерения косвенным методом активной мощности, потребляемой элементом электрической цепи, потребуются приборы:	а) ваттметр
		б) счетчик
		в) ваттметр и омметр
		г) вольтметр и амперметр
		д) фазометр и амперметр
5	Для измерения прямым методом напряжения используют:	а) ваттметр
		б) вольтметр и амперметр
		в) вольтметр
		г) амперметр
		д) частотомер
6	Единицей измерения реактивной мощности цепи переменного тока является:	а) В
		б) Вт
		в) Ом
		г) А
		д) ВАр
7	Какая из погрешностей зависит от способа расчета?	а) систематическая
		б) инструментальная
		в) относительная
		г) грубая
		д) погрешность прибора
8	Погрешность, вызванная отклонением условий работы прибора от его нормальных условий:	а) основная
		б) приведенная
		в) дополнительная
		г) случайная
		д) инструментальная
9	Погрешность, которая остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях величины:	а) методическая
		б) грубая
		в) случайная
		г) систематическая

		д) инструментальная
10	Чтобы уменьшить влияние грубой погрешности измерений:	а) величину измеряют многократно и находят ее среднеарифметическое значение
		б) при расчетах эту величину не учитывают
		в) к измеренному значению прибавляют поправку
		г) умножают измеренную величину на сумму погрешностей
		д) выражают погрешность в процентах

### Вариант 3.


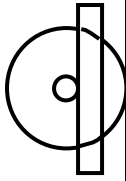
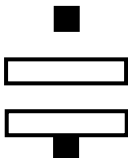

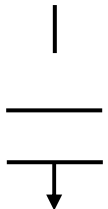
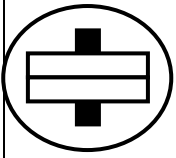
№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Средство измерений для воспроизведения физической величины – это	а) эталон
		б) мера
		в) измерительный прибор
		г) измерительная информация
		д) единица измерений
2	Для передачи размера единицы измерения физической величины применяются:	а) рабочие средства измерения
		б) эталон
		в) контрольные средства измерения
		г) проверочные средства измерения
		д) образцовые средства измерения
3	Значение физической величины, найденное экспериментально, близкое к истинному:	а) мнимое
		б) настоящее
		в) действительное
		г) результат измерения
		д) правильное

4	Для измерения косвенным методом тока, протекающего в электрической цепи, потребуются приборы:	а) амперметр
		б) вольтметр и омметр
		в) ваттметр и фазометр
		г) амперметр и частотомер
		д) амперметр и омметр
5	Для измерения прямым методом мощности используют:	а) ваттметр
		б) вольтметр и амперметр
		в) вольтметр
		г) амперметр
		д) фазометр
6	Сопротивление элемента цепи постоянного тока измеряют в:	а) В
		б) Вт
		в) Ом
		г) А
		д) ВАр
7	Абсолютная погрешность измерений определяется по формуле:	а) $\gamma_A = A_{изм} - A$
		б) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A}$
		в) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A} \times 100\%$
		г) $\gamma_A = \frac{A}{\Delta A} \times 100\%$
		д) $\gamma_A = A - A_{изм}$
8	Погрешность, которую имеет прибор при нормальных условиях работы:	а) основная
		б) приведенная
		в) дополнительная
		г) случайная

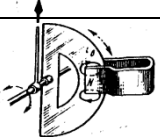
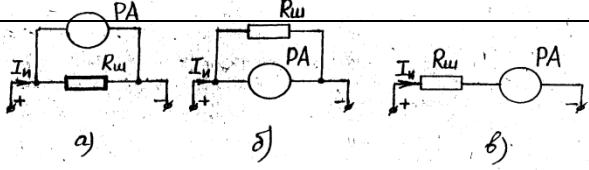
		д) инструментальная
9	Погрешность, которая существенно превышает ожидаемую в данных условиях:	а) методическая
		б) грубая
		в) случайная
		г) систематическая
		д) инструментальная
10	Чтобы уменьшить влияние случайной погрешности измерений:	а) величину измеряют многократно и находят ее среднеарифметическое значение
		б) при расчетах эту величину не учитывают
		в) к измеренному значению прибавляют поправку
		г) уменьшают измеренную величину на величину погрешности
		д) умножают измеренную величину на сумму всех погрешностей

### Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Стрелочные приборы – это приборы	а) с непрерывным отсчетом
		б) с дискретным отсчетом
		в) с графическим изображением
		г) ваш вариант
		д) показывающие изменение величины во времени
2	Контрольные приборы имеют точность:	а) 0,05;0,1
		б) 0,2;0,5
		в) 1;1,5;2,5

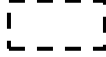
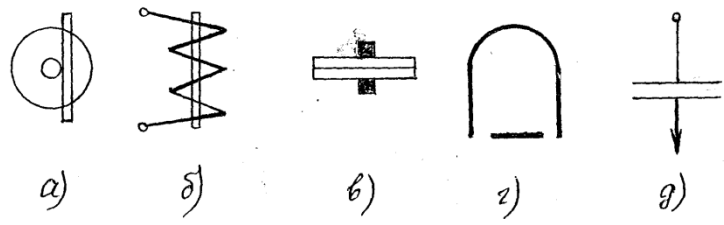
		г) 4
		д) >4
3	<p>В каком положении должна располагаться шкала прибора в данном случае:</p> 	а) горизонтально
		б) вертикально
		в) под наклоном
		г) в любом положении
		д) под углом $50^{\circ}$
4	<p>Какое из условных обозначений соответствует прибору электродинамической системы?</p>	
		
		
		
		
		а)                      б)                      в)                      г)                      д)
5	<p>Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии?</p>	а) электродинамической
		б) индукционной
		в) магнитоэлектрической
		г) электромагнитной
		д) вибрационной
6	<p>Для чего в измерительном механизме электроизмерительного прибора необходима зеркальная шкала</p>	а) для установки стрелки в нулевое положение
		б) для повышения точности измерений
		в) для прекращения колебаний подвижной части
		г) для указания измеряемой величины
		д) для создания противодействующего момента
7	<p>При работе прибора какой системы используется принцип взаимодействия магнитного поля</p>	а) электромагнитной
		б) индукционной

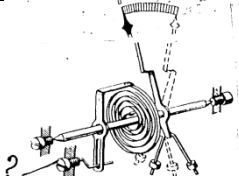
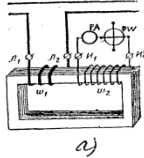
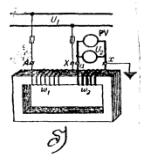


	постоянного магнита и проводника с током	в) магнитоэлектрической
		г) электродинамической
		д) вибрационной
8	Как называется часть измерительного механизма, изображенная на рисунке?	 <ul style="list-style-type: none"> <li>а) стрелка</li> <li>б) корректор</li> <li>в) успокоитель</li> <li>г) шкала</li> <li>д) ось</li> </ul>
9	Измерительные трансформаторы предназначены для расширения пределов измерения электроизмерительных приборов в цепях:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) постоянного тока</li> <li>б) переменного однофазного тока</li> <li>в) трехфазного переменного тока</li> <li>г) постоянного и переменного тока</li> <li>д) в искробезопасных цепях</li> </ul>
10	На какой из схем шунт и амперметр подключены правильно?	

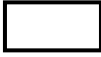
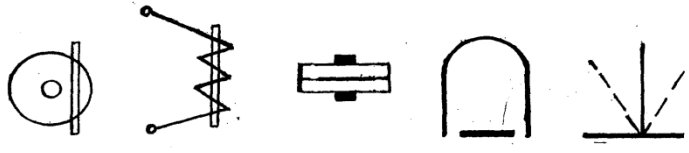
### Вариант 2.

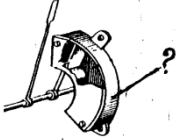
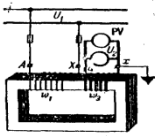
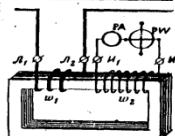
№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Цифровые приборы – это приборы	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) с непрерывным отсчетом</li> <li>б) с дискретным отсчетом</li> <li>в) с графическим изображением</li> <li>г) ваш вариант</li> <li>д) показывающие изменение величины во времени</li> </ul>

2	Точность технических приборов равна:	а) 0,05;0,1
		б) 0,2;0,5
		в) 1;1,5;2,5
		г) 4
		д) >4
3	Данное условное обозначение  на шкале прибора означает	а) прибор защищен от внешних магнитных полей
		б) прибор защищен от электрических полей
		в) защита от любых воздействий окружающей среды
		г) прибор индукционной системы
		д) шкала прибора располагается наклонно
4	Какое из условных обозначений соответствует прибору магнитоэлектрической системы?	
5	Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения тока и мощности в цепях постоянного и переменного тока?	а) электромагнитной
		б) индукционной
		в) электродинамической
		г) магнитоэлектрической
		д) ферродинамической
6	Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка?	а) для установки стрелки в нулевое положение
		б) для повышения точности измерений
		в) для прекращения колебаний подвижной части
		г) для указания измеряемой величины
		д) для создания противодействующего момента
7	При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током?	а) электромагнитной
		б) индукционной
		в) магнитоэлектрической
		г) электродинамической
		д) выпрямительной


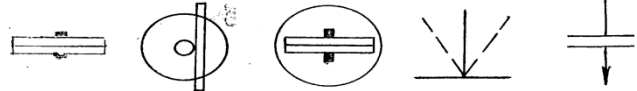
8	Как называется данная часть измерительного механизма прибора?		а) стрелка
			б) корректор
			в) успокоитель
			г) шкала
			д) диск успокоителя
9	На какой из схем изображен измерительный трансформатор тока?	 	
10	Какая формула позволяет определить сопротивление добавочного резистора?	а) $R = \frac{R_{PA}}{\pi - 1}$	г) $R = \frac{U}{I}$
		б) $R = R_{PV} (\pi - 1)$	
		в) $R = \rho \times \frac{l}{S}$	д) $R = \frac{R_1 \times R_3}{R_2}$

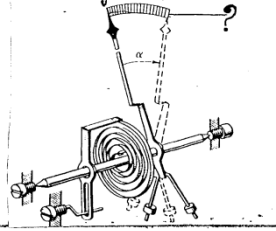
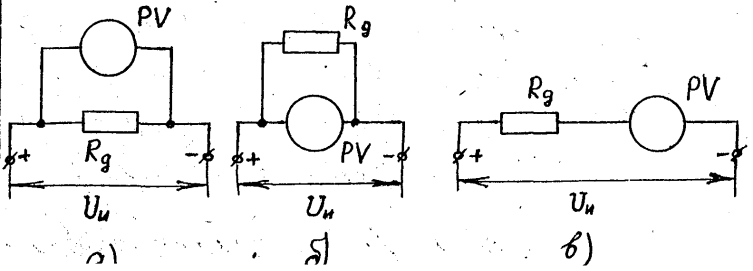
Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Измерительная величина сравнивается с мерой при измерении:	а) прибором сравнения б) показывающим прибором в) самопишущим прибором г) осциллографом д) цифровым прибором
2	Точность лабораторных приборов может быть равна	а) 0,05;0,1 б) 0,2;0,5 в) 1;1,5;2 г) 4 д) >4
3	Данное условное обозначение  на шкале прибора означает	а) прибор защищен от внешних магнитных полей б) прибор защищен от электрических полей в) нет защиты от магнитного поля г) нет защиты от электрического поля д) защита от любых воздействий окружающей среды
4	Какое из этих условных обозначений соответствует прибору электромагнитной системы?	 а) б) в) г) д)
5	Прибор какой системы применяют для измерения тока и напряжения в цепях постоянного тока?	а) электродинамической б) индукционной в) электромагнитной г) магнитоэлектрической д) вибрационной

6	Для чего в измерительном механизме электроизмерительного прибора необходим успокоитель?	а) для установки стрелки в нулевое положение	
		б) для прекращения колебаний подвижной части	
		в) для повышения точности измерений	
		г) для указания измеряемой величины	
		д) для создания противодействующего момента	
7	При работе какой системы электроизмерительных приборов используется принцип взаимодействия вихревых токов с вращающимся магнитным полем:	а) электромагнитной	
		б) индукционной	
		в) магнитоэлектрической	
		г) электродинамической	
		д) вибрационной	
8	Как называется данная часть измерительного механизма?		а) стрелка
			б) корректор
			в) успокоитель
			г) шкала
			д) уравновешивающие грузики
9	На какой из схем изображен измерительный трансформатор напряжения?		
		а)	б)
10	Какая формула позволяет определить сопротивление шунта?	а) $R = \frac{R_{PA}}{\pi - 1}$	г) $R = \frac{U}{I}$
		б) $R = R_{PV} (\pi - 1)$	
		в) $R = \rho \times \frac{\ell}{S}$	д) $R = \frac{R_1 \times R_3}{R_2}$

Вариант 4.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Какой прибор позволяет определить значение измеряемой величины по отсчетному устройству:	а) прибор сравнения б) показывающий прибор в) самопишущий прибор г) осциллографом
2	Приборы, имеющие точность 4 – это	а) лабораторные приборы б) технические приборы в) контрольные приборы г) учебные приборы
3	Как нужно располагать прибор при данном изображении на шкале: 	а) горизонтально б) вертикально в) под наклоном г) под углом $45^{\circ}$ к горизонту д) так, как удобно оператору
4	Какое из условных обозначений соответствует прибору индукционной системы?	 а) б) в) г) д)
5	Прибор какой системы можно использовать для измерения тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока?	а) электродинамической б) индукционной в) электромагнитной г) магнитоэлектрической д) вибрационной
6	Совокупность преобразовательных элементов, обеспечивающая получение сигнала измерительной	а) измерительная цепь прибора б) измерительный механизм

	информации – это	в) преобразовательный элемент
		г) отсчетное устройство
		д) ваш вариант
7	При работе какой системы электроизмерительных приборов используется принцип взаимодействия проводников с токами?	а) электромагнитной
		б) индукционной
		в) магнитоэлектрической
		г) электродинамической
		д) вибрационной
8	Как называется данная часть измерительного механизма?	
		а) стрелка
		б) корректор
		в) успокоитель
		г) шкала
		д) спиральная пружина
9	После окончания измерения вторичная обмотка трансформатора тока	а) должна остаться разомкнутой
	ТА	б) должна быть замкнута накоротко
		в) должна быть заземлена
		г) соединена с нулевым проводом
		д) замкнута на измерительное сопротивление
10	На какой из схем добавочное сопротивление и вольтметр включены верно?	

Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов

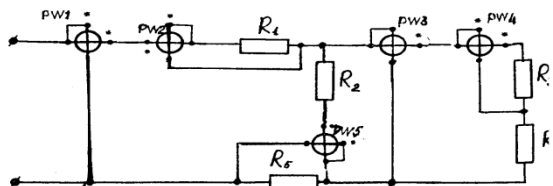
1	На шкалах амперметров и вольтметров, предназначенных для измерения синусоидальных величин, наносятся:	а) действующее значение величины	
		б) среднее значение	
		в) фазное значение	
		г) амплитудное значение	
		д) мгновенное значение	
2	При измерении напряжения в высоковольтных цепях постоянного тока применяются:	а) вольтметры магнитоэлектрической системы	
		б) вольтметры электромагнитной системы с трансформаторами тока	
		в) вольтметры электростатической системы с $U_{ном} \leq 100$ кВ	
		г) магнитоэлектрические гальванометры	
		д) вольтметрами электродинамической системы с трансформаторами напряжения	
3	Зажимы обмоток ваттметра, соединенные с источником питания, называются:	а) нагрузочными	
		б) генераторными	
		в) нулевыми	
		г) линейными	
		д) трансформаторными	
4	Можно ли измерять индуктивность $L$ в условиях, не соответствующих условиям эксплуатации?	а) можно	
		б) нельзя	
		в) можно, если после измерения произвести пересчет результата	
		г) нельзя, т.к. неизвестны остальные параметры цепи	
		д) по усмотрению испытателя	
5	Какой из ваттметров измеряет мощность $R_3$ ?	а) PW4	
		б) PW3	
		в) PW1	
		г) PW5	
		д) PW2	



6	<p>Какую схему можно использовать для измерения активной мощности в 3-х фазной 4-х проводной цепи переменного тока при симметричной нагрузке?</p>	
7	<p>Какое условие должно выполняться при измерении данной схемой мощности (с ном. искусственной нулевой точки)</p>	<p>а) <math>r_1 = r_2 = r'_U</math></p> <p>б) <math>r_1 &gt; r_2 = r'_U + r''_U</math></p> <p>в) <math>r_1 = r_2 = r''_U</math></p> <p>г) <math>r_1 = r_2 = r'_U + r''_U</math></p> <p>д) <math>r_1 &gt; r_2 &gt; r'_U &gt; r''_U</math></p>
8	<p>Аноды электронно-лучевой трубки (осциллографа) предназначены для:</p>	<p>а) излучения электронов</p> <p>б) регулирования яркости изображения на экране</p> <p>в) фокусировки луча</p> <p>г) отклонения луча в горизонтальном направлении</p> <p>д) отклонение луча в вертикальном направлении</p>
9	<p>По какой формуле можно определить сопротивление <math>R_x</math>, если измерения производить по данной схеме?</p>	<p>а) <math>R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA}}</math></p> <p>б) <math>R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA}} - r_{PA}</math></p> <p>в) <math>R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA} - \frac{U_{PV}}{r_{PV}}}</math></p> <p>г) <math>R_x = r_{PV} - r_{PA}</math></p>
10	<p>При каких условиях можно использовать для измерения сопротивления данную схему?</p>	<p>а) <math>R_x \gg r_{PA}</math></p> <p>б) <math>R_x \ll r_{PV}</math></p> <p>в) <math>R_x \gg r_{PV}</math></p> <p>г) <math>R_x \ll r_{PA}</math></p> <p>д) <math>R_x = r_{PA} = r_{PV}</math></p>

Вариант 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	При измерении параметров электрической цепи электроизмерительный прибор	а) должен изменить параметры цепи
		б) не должен влиять на параметры и режим работы цепи
		в) не должен изменять режим работы цепи
		г) должен изменять размеры электрической цепи
		д) не должен влиять на параметры цепи
2	При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются	а) амперметры магнитоэлектрической системы
		б) магнитоэлектрические гальванометры
		в) амперметры электростатической системы
		г) амперметр соответствующей системы с трансформатором тока
		д) амперметр выпрямительной системы с трансформатором напряжения
3	Зажимы обмоток ваттметра, соединяемые с электроприемником, называются	а) нулевыми
		б) линейными
		в) генераторными
		г) трансформаторными
		д) нагрузочными
4	Можно ли измерять емкость С объекта в условиях, не соответствующим условиям его эксплуатации	а) нельзя, т.к. неизвестны остальные параметры цепи
		б) можно
		в) по усмотрению испытателя
		г) можно, если после измерения произвести пересчет результата
		д) нельзя
5	Какой из ваттметров измеряет мощность всей цепи?	а) PW4
		б) PW3
		в) PW1



		г) PW5		
		д) PW2		
6	Какую схему можно использовать для измерения активной мощности в 3-х фазной 4-х проводной цепи переменного тока при несимметричной нагрузке?			
7	Какой схемой нельзя воспользоваться для измерения активной мощности, если обмотки двигателя соединены треугольником?			
8	Управляющий электрод (модулятор) осциллографа предназначен для:	<p>а) подогрева катода</p> <p>б) излучения электронов</p> <p>в) фокусировки луча</p> <p>г) регулирования яркости кривой на экране</p> <p>д) отклонения луча по вертикали и горизонтали</p>		
9	Какую формулу можно использовать для определения $R_x$ , если измерение производят по данной схеме?		<p>а) <math>R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA}}</math></p> <p>б) <math>R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA}} - r_{PA}</math></p>	<p>в) <math>R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA} - \frac{U_{PV}}{r_{PV}}}</math></p> <p>г) <math>R_x = r_{PV} - r_{PA}</math></p>
10	При каких условиях можно использовать для измерения сопротивления данную схему?		<p>а) <math>R_x \gg r_{PA}</math></p> <p>б) <math>R_x \ll r_{PV}</math></p> <p>в) <math>R_x \gg r_{PV}</math></p> <p>г) <math>R_x \ll r_{PA}</math></p> <p>д) <math>R_x = r_{PA} = r_{PV}</math></p>	

