

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра Автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ

Директор РФ ЦГУ, профессор Павлинов И.А.

(подпись, расшифровка подписи)

«26» 09

2019г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2019-2020 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические измерения электрических и неэлектрических величин»

Направление подготовки:

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

«Автоматизация технологических процессов и производств» (15.03.04)

бакалавриат

Форма обучения: заочная

Рыбница 2019

Рабочая программа дисциплины «*Электрические измерения неэлектрических величин*»/ составитель Боештян О.Ф.: ГОУ «РФ ПГУ имени Т.Г. Шевченко», 2019, с.-
21

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.04 - АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04–Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 №200.

Составитель _____  / Боештян Ольга Федоровна/ доцент

(подпись)

«16» 05 2019г.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины: Целями освоения дисциплины «Электрические измерения электрических и неэлектрических величин» являются:

-обеспечение электротехнической подготовки студентов на уровне знания методов электрических измерений, структуры и типов измерительных приборов, конфигурации информационных измерительных систем;

-выработка умения выбирать необходимые электроизмерительные приборы и устройства для проведения измерительных экспериментов

Задачи дисциплины: Задачей дисциплины является выработка умения выбирать необходимые электроизмерительные приборы и устройства для проведения измерительных экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б.1.В.ОД.9 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-3	Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-5	Способностью к самоорганизации и самообразованию
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-3	Способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные законы электротехники;
- методы расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей;
- физические и математические закономерности процессов в электротехнических устройствах в различных режимах их работы;
- основные показатели электрической цепи переменного тока – мощность, $\cos \varphi$, энергию элементов;
- структуру и методы расчёта трёхфазной электрической цепи;
- основные свойства электрических машин постоянного и переменного тока;
- основные понятия метрологического обеспечения;
- основные электроизмерительные приборы;

Уметь:

- применять теоретические знания для решения практических и научных задач электротехники;
- владеть машинными методами расчета электрических цепей;
- применять в работе основную и дополнительную литературу;

- умением составлять описания проводимых исследований, подготовить отчет (обзор) по результатам работы;
- правильно включать основные электроизмерительные приборы и производить измерения;
- выполнять расчёт токов, напряжений и потребляемой мощности в цепях постоянного и переменного тока;
- выполнять в лаборатории макетирование простейшей электрической цепи и производить электрические измерения - токов, напряжений, мощности

4. Структура и содержание дисциплины.

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Семин. занятий		
6	3/108	16	8	8		88	Зачет с оценкой
Итого:	3/108	16	8	8		88	Зачет с оценкой

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеа уд. рабо та (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1-3	Введение. Основные этапы развития электротехники и ее теоретических основ в России и за рубежом. Электрическая цепь и ее элементы. Активные и пассивные двухполюсники. Линейные и нелинейные элементы. Узлы, ветви. Законы Ома и Кирхгофа.	26	2		2	22
	Линейные электрические цепи постоянного тока					

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
					Внеа уд. рабо та (СР)
	Источники энергии. Источники тока и ЭДС, их взаимные преобразования, схемы замещения. Граф цепи. Основные топологические понятия. Последовательное, параллельное и смешанное соединения приемников. Алгебраические методы анализа цепей. Применение законов Кирхгофа, контурных и узловых уравнений. Основные преобразования цепей. Свойство взаимности. Теорема о компенсации. Баланс мощностей. Принцип наложения. Теоремы об эквивалентном генераторе. Входные и взаимные проводимости. Топологические методы расчета цепей. Программные средства для расчета электрических цепей постоянного тока на ПЭВМ. Линейные электрические цепи синусоидального тока Источники синусоидальной ЭДС. Действующее и среднее значения. Векторные диаграммы, комплексное изображение синусоидальных величин. Резистивный, индуктивный и емкостный элементы в цепи синусоидального тока. Расчет линейных цепей переменного тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа. Колебательный контур. Резонансы напряжений и тока. Повышение коэффициента мощности.				
4-7	Трехфазные электрические цепи. Трехфазные цепи. Получение трехфазных ЭДС. Основные определения. Соединение звездой. Соединение треугольником. Мощность трехфазной цепи. Магнитные цепи. Цепи с постоянными магнитодвижущими силами. Цепи с переменными магнитодвижущими силами. Электроизмерительные приборы. Классификация, требования к приборам, устройство различных измерительных приборов.	32	2	2	28

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеа уд. рабо та (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
	Электрические измерения. Измерения тока, напряжения, мощности, сопротивлений, неэлектрических величин.					
8-9- 10	Трансформаторы электрические машины. Однофазные трансформаторы. Назначение, принцип действия. Внешние характеристики, коэффициент полезного действия. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы, измерительные трансформатора тока и напряжения Асинхронные машины. Устройство, принцип действия. Вращающий момент, мощность, к. п. д., характеристики. Синхронные машины Устройство, принцип действия. Вращающий момент, мощность, характеристики, работа в режиме двигателя.	22	2		2	18
11-12	Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, вращающий момент, реакция якоря. Работа в режиме генератора, работа в режиме двигателя. Основы электропривода. Основные режимы работы электропривода, выбор типа и мощности электродвигателя, управление электроприводом.	24	2		2	20
Итого:		108	8		8	88

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

ЛЕКЦИИ

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядн. пособия
1	1-3	2	Введение. Основные этапы развития электротехники и ее теоретических основ в России и за рубежом. Электрическая цепь и ее элементы.	Стенды, лаборато рное оборудов ание

			Источники энергии. Источники тока и ЭДС, их взаимные преобразования, схемы замещения. Граф цепи. Основные топологические понятия. Последовательное, параллельное и смешанное соединения приемников. Алгебраические методы анализа цепей.	Учебное пособие
2	4-7	2	Линейные электрические цепи синусоидального тока Источники синусоидальной ЭДС. Действующее и среднее значения. Резистивный, индуктивный и емкостный элементы в цепи синусоидального тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа. Колебательный контур. Трехфазные электрические цепи. Трехфазные цепи. Получение трехфазных ЭДС. Основные определения. Соединение звездой. Соединение треугольником. Мощность трехфазной цепи. Магнитные цепи. Цепи с постоянными магнитодвижущими силами. Цепи с переменными магнитодвижущими силами. Электроизмерительные приборы. Классификация, требования к приборам, устройство различных измерительных приборов.	Учебное пособие
3	8,9,10	2	Электрические измерения. Измерения тока, напряжения, мощности, сопротивлений, неэлектрических величин. Трансформаторы электрические машины. Однофазные трансформаторы. Назначение, принцип действия. Внешние характеристики, коэффициент полезного действия. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы, измерительные трансформатора тока и напряжения Асинхронные машины. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, вращающий момент, реакция якоря. Работа в режиме генератора, работа в режиме двигателя.	Учебное пособие, учебно-производственная лаборатория

10	11-12	2	Основы электропривода. Основные режимы работы электропривода, выбор типа и мощности электродвигателя, управление электроприводом.	Учебное пособие, учебно-производственная лаборатория
Итого:		8		

4.4 Практические (семинарские) занятия планом не предусмотрены.

4.5 Лабораторные занятия.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядн. пособия
1	1-3	2	Основные характеристики измерительных приборов и преобразователей. Изучение конструкций измерительных механизмов. Основные электрические измерения и обработка их результатов. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов.	Электро изм. приборы
2	4-7	2	Изучение электростатического поля методом моделирования. Применение закона Ома для расчетов в цепях постоянного тока. Измерение характеристик источников тока. Измерение основных механических величин.	Учебные пособия
3	8,9,10	2	Измерение расхода жидкостей и газов, концентрации.	Лаборат. приборы.

4	11-12	2	Выбор схемы подключения для датчика температуры (прибор РТ100). Расчет режима работы электродвигателя.	Учебное пособие, учебно-производственная лаборатория
Итого:		8		

Самостоятельная работа студента.

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоем. (в часах)
Раздел 1	1	Виды и методы электрических измерений.	10
Раздел 2	2	Основные характеристики измерительных приборов и преобразователей.	6
Раздел 3	3	Последовательное соединение преобразователей.	6
Раздел 4	4	Преобразователи неэлектрических величин.	8
Раздел 5	5	Датчики ГСП.	8
Раздел 6	6	Измерение температуры, расхода жидкостей и газов.	6
Раздел 7	7	Измерительная информация, методы ее преобразования и передачи.	6
Раздел 8	8	Однофазные трансформаторы. Назначение, принцип действия	10
Раздел 9-10	9	Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, вращающий момент, реакция якоря. Работа в режиме генератора, работа в режиме двигателя.	8
Раздел 11-12	10	Основные режимы работы электропривода, выбор типа и мощности электродвигателя, управление электроприводом.	20
Итого:			88

5 Курсовые проекты планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы (расчётно-графические работы). По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

<i>Семестр</i>	<i>Вид занятия (Л, ПР, ЛР)</i>	<i>Используемые интерактивные образовательные технологии</i>	<i>Количество часов</i>
6	Л	Методы проблемного обучения. Поисковый метод. Элемент дискуссии, разбор конкретных ситуаций, активное использование компьютерных методик.	6
	ЛР	Исследовательский метод. Опережающая самостоятельная работа. Обсуждение проблемной ситуации. Групповая дискуссия. Презентации.	6
	СР	Поиск материала с использованием интернет-ресурсов. Обсуждение творческого задания.	10
Итого:			22

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

7.1 Контролирующий тест

Итоговый контролирующий тест проводится по всем разделам и выявляет теоретические знания, практические умения и аналитические способности студентов.

1-вариант

1. Что такое электрический ток?
 - А. графическое изображение элементов.
 - В. это устройство для измерения ЭДС.
 - С. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.

- D. беспорядочное движение частиц вещества.
- E. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.
- 2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком
 - A. электреты
 - B. источник
 - C. резисторы
 - D. реостаты
 - E. конденсатор
- 3. Закон Джоуля – Ленца
 - A. работа производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
 - B. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
 - C. пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.
 - D. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
 - E. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.



Прибор

- 4.
 - A. резистор
 - B. конденсатор
 - C. реостат
 - D. потенциометр
 - E. амперметр
- 5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.
 - A. 570 Ом.
 - B. 488 Ом.
 - C. 523 Ом.
 - D. 446 Ом.
 - E. 625 Ом.
- 6. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.
 - A. работа
 - B. напряжения
 - C. мощность
 - D. сопротивления
 - E. нет правильного ответа.
- 7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.
 - A. 10 Ом
 - B. 0,4 Ом
 - C. 2,5 Ом
 - D. 4 Ом
 - E. 0,2 Ом
- 8. Закон Ома для полной цепи:
 - A. $I = U/R$
 - B. $U = U * I$
 - C. $U = A/q$

- D. $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$
 E. $I = E / (R + r)$
9. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.
 A. сегнетоэлектрики
 B. электреты
 C. потенциал
 D. пьезоэлектрический эффект
 E. электрический емкость
10. Вещества, почти не проводящие электрический ток.
 A. диэлектрики
 B. электреты
 C. сегнетоэлектрики
 D. пьезоэлектрический эффект
 E. диод
11. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?
 A. электрон
 B. протон
 C. нейтрон
 D. антиэлектрон
 E. нейтральный
12. Участок цепи это...?
 A. часть цепи между двумя узлами;
 B. замкнутая часть цепи;
 C. графическое изображение элементов;
 D. часть цепи между двумя точками;
 E. элемент электрической цепи, предназначенный для использования электрического сопротивления.
13. В приборе для выжигания по дереву напряжение понижается с 220 В до 11 В. В паспорте трансформатора указано: «Потребляемая мощность – 55 Вт, КПД – 0,8». Определите силу тока, протекающего через первичную и вторичную обмотки трансформатора.
 A. $I_1 = 0,34 \text{ А}; I_2 = 12 \text{ А}$
 B. $I_1 = 4,4 \text{ А}; I_2 = 1,4 \text{ А}$
 C. $I_1 = 5,34 \text{ А}; I_2 = 1 \text{ А}$
 D. $I_1 = 0,25 \text{ А}; I_2 = 4 \text{ А}$
 E. $I_1 = 0,45 \text{ А}; I_2 = 1,4 \text{ А}$
14. Преобразуют энергию топлива в электрическую энергию.
 A. Атомные электростанции.
 B. Тепловые электростанции
 C. Механические электростанции
 D. Гидроэлектростанции
 E. Ветроэлектростанции.
15. Реостат применяют для регулирования в цепи...
 A. напряжения
 B. силы тока
 C. напряжения и силы тока
 D. сопротивления
 E. мощности
16. Устройство, состоящее из катушки и железного сердечника внутри ее.
 A. трансформатор
 B. батарея
 C. аккумулятор

- D. реостат
 - E. электромагнит
17. Диполь - это
- A. два разноименных электрических заряда, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга.
 - B. абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума.
 - C. величина, равная отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними.
 - D. выстраивание диполей вдоль силовых линий электрического поля.
 - E. устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком.
18. Найдите неверное соотношение:
- A. $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} / 1 \text{ А}$
 - B. $1 \text{ В} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ Кл}$
 - C. $1 \text{ Кл} = 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ с}$
 - D. $1 \text{ А} = 1 \text{ Ом} / 1 \text{ В}$
 - E. $1 \text{ А} = \text{Дж} / \text{с}$
19. При параллельном соединении конденсатор.....=const
- A. напряжение
 - B. заряд
 - C. ёмкость
 - D. сопротивление
 - E. силы тока
20. Вращающаяся часть электрогенератора.
- A. статор
 - B. ротор
 - C. трансформатор
 - D. коммутатор
 - E. катушка
21. В цепь с напряжением 250 В включили последовательно две лампы, рассчитанные на это же напряжение. Одна лампа мощностью 500 Вт, а другая мощностью 25 Вт. Определите сопротивление цепи.
- A. 2625 Ом.
 - B. 2045 Ом.
 - C. 260 Ом.
 - D. 238 Ом.
 - E. 450 Ом.
22. Трансформатор тока это...
- A. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
 - B. трансформатор, питающийся от источника напряжения.
 - C. вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
 - D. трансформатор, питающийся от источника тока.
 - E. трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками.
23. Какой величиной является магнитный поток Φ ?
- A. скалярной
 - B. векторной
 - C. механический
 - D. ответы А, В

- Е. перпендикулярный
24. Совокупность витков, образующих электрическую цепь, в которой суммируются ЭДС, наведённые в витках.
- А. магнитная система
 В. плоская магнитная система
 С. обмотка
 Д. изоляция
 Е. нет правильного ответа
25. Земля и проводящие слои атмосферы образует своеобразный конденсатор. Наблюдениями установлено, что напряженность электрического поля Земли вблизи ее поверхности в среднем равна 100 В/м. Найдите электрический заряд, считая, что он равномерно распределен по всей земной поверхности.

- А. $4,2 \cdot 10^5$ Кл
 В. $4,1 \cdot 10^5$ Кл
 С. $4 \cdot 10^5$ Кл
 Д. $4,5 \cdot 10^5$ Кл
 Е. $4,6 \cdot 10^5$ Кл

2-вариант

1. Что такое электрическая цепь?
- А. это устройство для измерения ЭДС.
 В. графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединения элементов.
 С. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
 Д. совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока.
 Е. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.
2. ЭДС источника выражается формулой:
- А. $I = Q/t$
 В. $E = Au/q$
 С. $W = q \cdot E \cdot d$
 Д. $\varphi = Ed$
 Е. $U = A/q$
3. Впервые явления в электрических цепях глубоко и тщательно изучил:
- А. Майкл Фарадей
 В. Джеймс Максвелл
 С. Георг Ом
 Д. Михаил Ломоносов
 Е. Шарль Кулон



4. Прибор
- А. амперметр
 В. реостат
 С. резистор
 Д. ключ
 Е. потенциометр
5. Ёмкость конденсатора $C = 10$ мкФ, напряжение на обкладках $U = 220$ В. Определить заряд конденсатора.
- А. 2,2 Кл.
 В. 2200 Кл.
 С. 0,045 Кл.

- D. 450 Кл.
 E. $2,2 \times 10^{-3} \text{ Кл.}$
6. Это в простейшем случае реостаты, включаемые для регулирования напряжения.
 A. потенциометры
 B. резисторы
 C. реостаты
 D. ключ
 E. счётчик
7. Часть цепи между двумя точками называется:
 A. контур
 B. участок цепи
 C. ветвь
 D. электрическая цепь
 E. узел
8. Сопротивление последовательной цепи:
 A. $R = R_n$
 B. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$
 C. $\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} + \dots + \frac{U}{R_n}$
 D. $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$
 E. $RI = R_1I + R_2I + R_3I + \dots + R_nI$
9. Сила тока в проводнике...
 A. прямо пропорционально напряжению на концах проводника
 B. прямо пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению
 C. обратно пропорционально напряжению на концах проводника
 D. обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению
 E. электрическим зарядом и поперечное сечение проводника
10. Какую энергию потребляет из сети электрическая лампа за 2 ч, если ее сопротивление 440 Ом, а напряжение сети 220 В?
 A. $340 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$
 B. $240 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$
 C. $220 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$
 D. $375 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$
 E. $180 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$
11. $1 \text{ ГВт} =$
 A. 1024 Вт
 B. 1000000000 Вт
 C. 1000000 Вт
 D. 10^{-3} Вт
 E. 100 Вт
12. Что такое потенциал точки?
 A. это разность потенциалов двух точек электрического поля.
 B. это абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума.
 C. называют величину, равная отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними.
 D. называют устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком.
 E. называют работу, по перемещению единичного заряда из точки поля в бесконечность.

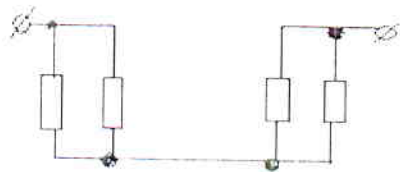


13. Условное обозначение
 A. резистор

- В. предохранитель
- С. реостат
- Д. кабель, провод, шина электрической цепи
- Е. приемник электрической энергии

14. Лампа накаливания с сопротивлением $R = 440 \text{ Ом}$ включена в сеть с напряжением $U = 110 \text{ В}$. Определить силу тока в лампе.

- А. 25 А
 - В. 30 А
 - С. 12 А
 - Д. 0,25 А
 - Е. 1 А
15. Какие носители заряда существуют?
- А. электроны
 - В. положительные ионы
 - С. отрицательные ионы
 - Д. нейтральные
 - Е. все перечисленные



16. Сколько в схеме узлов и ветвей?

- А. узлов 4, ветвей 4;
 - В. узлов 2, ветвей 4;
 - С. узлов 3, ветвей 5;
 - Д. узлов 3, ветвей 4;
 - Е. узлов 3, ветвей 2.
17. Величина, обратная сопротивлению
- А. проводимость
 - В. удельное сопротивление
 - С. период
 - Д. напряжение
 - Е. потенциал
18. Ёмкость конденсатора $C = 10 \text{ мФ}$; заряд конденсатора $Q = 4 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$. Определить напряжение на обкладках.
- А. 0,4 В;
 - В. 4 мВ;
 - С. $4 \cdot 10^{-5} \text{ В}$;
 - Д. $4 \cdot 10^{-7} \text{ В}$;
 - Е. 0,04 В.
19. Будет ли проходить в цепи постоянный ток, если вместо источника ЭДС – включить заряженный конденсатор?
- А. не будет
 - В. будет, но недолго
 - С. будет
 - Д. А, В
 - Е. все ответы правильно
20. В цепи питания нагревательного прибора, включенного под напряжение 220 В, сила тока 5 А. Определить мощность прибора.
- А. 25 Вт
 - В. 4,4 Вт
 - С. 2,1 кВт

- D. 1,1 кВт
E. 44 Вт
21. Плотность электрического тока определяется по формуле:
A. $\dots = q/t$
B. $\dots = I/S$
C. $\dots = dI/S$
D. $\dots = 1/R$
E. $\dots = 1/t$
22. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.
A. 130 000 Дж
B. 650 000 Дж
C. 907 500 Дж
D. 235 кДж
E. 445 500 Дж
23. Магнитная система, в которой все стержни имеют одинаковую форму, конструкцию и размеры, а взаимное расположение любого стержня по отношению ко всем ярмам одинаково для всех стержней.
A. симметричная магнитная система
B. несимметричная магнитная система
C. плоская магнитная система
D. пространственная магнитная система
E. прямая магнитная система
24. Обеспечивает физическую защиту для активного компонента, а также представляет собой резервуар для масла.
A. обмотка
B. магнитная система
C. автотрансформатор
D. система охлаждения
E. бак
25. Трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
A. трансформатор тока
B. трансформатор напряжение
C. автотрансформатор
D. импульсный трансформатор
E. механический трансформатор.
- Ответы:
1 вариант 1-С; 2-Е; 3-Д; 4-А; 5-В; 6-С; 7-С; 8-Е; 9-В; 10-А; 11-А; 12-Д; 13-Д; 14-В; 15-С; 16-Е; 17-А; 18-Д; 19-А; 20-В; 21-А; 22-Д; 23-В; 24-С; 25-Д.
2 вариант 1-Д; 2-В; 3-С; 4-Д; 5-Е; 6-А; 7-В; 8-Д; 9-А; 10-С; 11-Е; 12-Е; 13-В; 14-Д; 15-Е; 16-А; 17-А; 18-В; 19-В; 20-Д; 21-В; 22-С; 23-А; 24-Е; 25-Д.

7.2 Вопросы к зачету.

1. Дайте определение понятия «измерительные приборы».
2. Что такое абсолютная. Относительная и приведенная погрешности?
3. Перечислите основные характеристики средств измерений.
Что такое чувствительность прибора?

- 4 Почему магнитоэлектрический механизм работоспособен только на постоянном токе? Что предпринимается для использования его в приборах переменного тока?
- 5 Определите назначение и основные особенности гальванометров.
- 6 В каких целях используют логометры?
- 7 Почему шкала электромагнитных приборов нелинейна и каким образом ее можно уменьшить?
- 8 Назовите наиболее распространенный электроизмерительный прибор, который конструируется на основе электродинамического механизма.
- 9 В чем отличие ферродинамического механизма от электродинамического?
- 10 Объясните принцип действия приборов индукционной системы.
- 11 В чем заключаются преимущества электронного счетчика энергии перед электромеханическим счетчиком индукционной системы?
- 12 Как называется устройство, определяющее текущий тариф? Какие дополнительные задачи в электросистемах оно способно выполнять?
- 13 Для каких целей применяют осциллографы?
- 14 Объясните устройство и принцип действия электронно-лучевой трубки.
- 15 Какие схемы преобразования сигнала применяются в приборах выпрямительной системы?
- 16 Назовите два преимущества приборов с термоэлектрическими преобразователями, которые значительно расширяют возможности их применения в цепях переменного тока по сравнению с другими электромеханическими приборами.
- 17 Что такое шунт? В каких случаях он применяется?
- 18 Объясните принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.
- 19 Объясните назначение и порядок расчета дополнительного сопротивления в схемах вольтметра.
- 20 Какие методы измерения сопротивлений существуют? Приведите существенные отличия методов.
- 21 Дайте краткое описание существующих методов измерения частоты.
- 22 Какие параметры электрической мощности измеряются в практической электротехнике?
- 23 Какими способами измеряется мощность в трехфазных цепях?
- 24 Объясните принцип действия цифрового ваттметра.
- 25 Объясните сущность метода сравнения с мерой. Какие методы сравнения с мерой вам известны?
- 26 На чем основан принцип мостового метода измерения электрических величин?
- 27 Приведите схему одинарного моста и объясните его работу.
- 28 Напишите уравнение равновесия моста.
- 29 Объясните принцип действия компенсатора постоянного тока.
- 30 Назовите основные достоинства электронных аналоговых приборов.
- 31 Назовите величины, которые способны измерять современные аналоговые приборы.
- 32 Приведите структурную схему электронного вольтметра.
- 33 Дайте определение цифрового измерительного прибора.
- 34 Какие две операции совершаются с непрерывной величиной при ее преобразовании в дискретную (цифровую) величину?
- 35 Перечислите основные узлы цифрового измерительного прибора.
- 36 Перечислите основные достоинства цифровых измерительных приборов.
- 37 Для каких целей применяется автоматизация измерений?
- 38 Что относят к автоматизированным средствам измерений?
- 39 Что имеют в своем составе автономные многофункциональные цифровые приборы?
- 40 Что представляют собой измерительные системы?
- 41 На какие классы делятся ИВК по назначению?
- 42 Каково назначение компьютерно-измерительных систем?

- 43 Что представляют собой виртуальные приборы, какие элементы включаются в их структуру?
- 44 Что представляют собой интеллектуальные измерительные системы?
- 45 Что представляют собой сетевые информационно-измерительные системы? Проиллюстрируйте на примере энергоснабжающей организации.
- 46 Привести и описать структурные схемы измерения неэлектрических величин (прямые и сравнения).
- 47 Перечислить величины пространства и названия приборов для их измерения, например: уровнемеры, шероховатость-профилометры и т.д.
- 48 Описать возможные пути или методы измерения малых геометрических размеров деталей.
- 49 Описать методы измерения уровней агрессивных жидкостей в закрытых баках.
- 50 Какими методами можно измерить толщину листового проката из различных материалов (медная фольга, стекло, алюминиевые сплавы)?
- 51 Как измерить расстояние между двумя вершинами гор?
- 52 Описать принцип действия профилометра с пьезоэлектрическим преобразователем.
- 53 Привести классификацию механических величин и связи между ними.
- 54 Методы измерения диаметров, тонких без изоляции, проводов и описать кратко их сущность.
- 55 Как измерить толщину гальванического покрытия (никель) на стальных и медных пластинах.
- 56 Описать возможные методы измерения толщины изоляционной ленты в процессе перемотки.
- 57 Перечислить параметры движения, связь между ними, единицы измерения и названия приборов для их измерения.
- 58 Методы измерения скоростей транспортных наземных средств и описать кратко их принципы действия.
- 59 Какие основные характеристики имеет преобразователь неэлектрических величин?
- 60 Охарактеризуйте методы измерений неэлектрических величин.
- 61 Как классифицируются преобразователи неэлектрических величин?
- 62 Объясните устройство, принцип действия и область применения преобразователей неэлектрических величин: реостатных;
- 63 Поясните конструктивное устройство: манометра с тензометрическим преобразователем.
- 64 Какие погрешности вносятся в измерения преобразователями неэлектрических величин?
- 65 Расскажите об основных измерительных информационных системах.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

8.1 Основная литература

1. Захаров И. П., Павленко Ю. Ф. Эталоны в области электрорадио-измерений. Справочное пособие, 2013.
2. Опадчий Ю.Ф Аналоговая и цифровая электроника. Уч. для вузов /., О.П. Глудкин, А.И. Гуров, и др. М. Радио и связь, 2014 -768с.
3. Панфилов В.А. Электрические измерения: Учебник для среднего профессионального образования. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 288с.
4. Шишмарев В.Ю. Электрорадиоизмерения: Учебник для среднего профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 336 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Буль Б.К. Основы теории и расчета магнитных цепей. И.: Энергия, 1999-154с.
2. Осадчий В.П. Проектирование датчиков для измерения механических величин/ М.: Машиностроение, 1979.-497Сс.
3. Полищук В.С. Измерительные преобразователи. Киев : Вища школа,1981-297с.
4. Тиль Р. Электрические измерения неэлектрических величин: Перевод с нем..-М.: Высшая школа, 1988.-256с.
5. <http://www.twirpx.com>
6. <http://www.tehlit.ru>

9. Материально – техническое обеспечение дисциплины (электрические измерения неэлектрических величин)

Лекционные аудитории оснащены лабораторными стендами. Используются текстовые задания для текущего контроля знаний студентов, полученные при самостоятельном изучении лекционного курса.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Рабочая учебная программа по дисциплине «Электрические измерения электрических и неэлектрических величин» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» 2.15.03.04

Изучение дисциплины проходит в форме лекционных занятий, выполнения лабораторных работ. Самостоятельная работа заключается в выполнении задания, самостоятельном изучении тем студентом, а так же в конспектировании тем и написании тестов.

11. Технологическая карта дисциплины.

Курс 3 группа _РФ17ВР62АТ1 семестр 6

Преподаватель -- лектор Боевтян О.Ф.

Преподаватели. ведущие практические занятия Боевтян О.Ф.

Кафедра АТНУИ

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам.

Наименование дисциплины / курса	Уровень//ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г) (если введена модульно-рейтинговая система)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Электрические измерения электрических и неэлектрических величин	бакалавриат	Б	4	
Смежные дисциплины по учебному плану:				
физика, информатика, математика				
ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ				
(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам)				
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей	Аудиторная или внеауди-	Минимальное	Максимальное

	аттестации	торная	количество баллов	количество баллов
Физика. Электрический ток. Последовательное и параллельное соединение проводников.	устный опрос	аудиторная	3	6
Физика. Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	тест	аудиторная	3	6
Итого:			6	12
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Лекционные занятия	контроль	аудиторная	4	8
Виды и методы измерений. Погрешности измерений.	сам. раб.	аудиторная	2	5
Основные характеристики измерительных приборов и преобразователей.	сам. раб.	аудиторная	2	5
Последовательное соединение преобразователей.	сам. раб.	аудиторная	2	5
Преобразователи неэлектрических величин. Реостатные, тензорезисторные, пьезоэлектрические.	сам. раб.	аудиторная	2	5
Измерение неэлектрических величин. Измерение основных механических величин.	тест	аудиторная	4	8
Измерительные информационные системы.	контр. раб.	аудиторная	8	16
Зачет	итоговая аттестация	аудиторная	8	16
Итого:			32	68
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимал. количество баллов	Максимальное количество баллов
Доклад	Оценка доклада	аудиторная	6	10
Разработка методического раздаточного материала, сбор информации по заданной теме.	презент. в форме доклада	аудиторная	6	10
			12	20
Итого максимум:			50	100

Необходимый минимум для получения итоговой оценки или допуска к промежуточной аттестации 50 баллов.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных практических занятий, обязательное выполнение самостоятельных работ.

Составитель _____

доцент, Боевщян О.Ф.

Зав. кафедрой автоматизации
технологических процессов и производств _____

доцент, В.Е. Федоров

Согласовано:

Директор филиала
ПГУ им. Т.Г. Шевченко г. Рыбница

профессор, И.А. Павлинов