

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

Рыбницкий филиал

Кафедра Автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ
Рыбницкий
Директор РФ ПУ, профессор Павлинов И.А.
(подпись, расшифровка подписи)
« 23 » 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 электрических и неэлектрических величин*»/ составитель Глушков Г.Е.: ГОУ «РФ ПГУ имени Т.Г. Шевченко», 2019, с.-23

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 2.15.03.04 - 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  / Глушков Геннадий Евгеньевич/ ст. преподаватель

(подпись)

«20» 09 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;

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.10 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по направлению подготовки 2.15.03.04 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, $\cos$, 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;

- применять в работе последние научные достижения;

Владеть:

- 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.	Практиче ские занятия		
4	4/144	12	4		8	123	Экзамен
Итого:	4/144	12	4		8	123	Экзамен

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Общие сведения об измерениях. Измерительные механизмы и приборы. Понятие об измерениях и единицах физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Источники энергии. Источники тока и ЭДС, их взаимные преобразования, схемы замещения. Основные топологические понятия. Последовательное, параллельное и смешанное соединения приемников.	18		2		16
2	Методы измерений Средства электрических измерений, единицы,					

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
	эталоны и меры электрических величин и неэлектрических величин. Классификация электроизмерительных приборов, их маркировка и требования, предъявление к ним. Погрешности измерений и приборов; порядок их определения и устранения. Техника безопасности при работе с электроизмерительными приборами. Образцовые средства измерений. Поверка средств измерений. Особенности современных мер, измерительных приборов и систем.	16			
3	Измерение электрических величин Измерение электрических величин как основа измерений других физических величин. Универсальность и распространенность электрических средств измерений. Основные понятия и определения. Измерение электрических параметров: измерение сопротивления, ёмкости, индуктивности, взаимной индуктивности, измерение мощности, энергии и частоты электрического тока. Классификация, устройство, принцип действия, схема включения, достоинства и недостатки электронных измерительных приборов.	16	2		
4	Измерение неэлектрических величин электрическими методами Общий принцип измерения неэлектрических величин электрическими методами. Измерение температуры, давления и скорости движения потока вещества электрическими методами. Параметрические преобразователи неэлектрических величин в электрические. Средства измерения неэлектрических величин. Виды измерительных механизмов, достоинства, недостатки и область применения. Характеристика параметров приборов Устройства документальной регистрации измерительной информации. Элементы измерительных информационных систем. Компьютерные информационные системы	18		2	

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеа уд. рабо та (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Измерение тепловых параметров. Резистивные температурные датчики – термосопротивления. Резистивные температурные датчики на основе полупроводников – термисторы. Термопары, эффект Зеебека. Полупроводниковые датчики температуры на основе р-п-перехода. Интегральные полупроводниковые датчики температуры. Измерение температуры пирометрическим методом. Измерение расхода тепловой энергии. Измерение теплопроводности	14				14
6	Методы и средства измерения давления. Виды измеряемых давлений: абсолютное, избыточное и дифференциальное. Преобразователи давления (сильфоны, мембраны и тонкие пластины). Тензорезистивные сенсоры и датчики давления. Кремниевые датчики давления на основе пьезорезистивного эффекта. Емкостные датчики давления. Датчики давления на основе пьезоэлектрического эффекта. Резонансный принцип измерения давления. Магнитные (индуктивные) датчики давления. Оптоэлектронные датчики давления. Способы измерения вакуума. Вакуумные датчики.	14		2		12

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеа уд. рабо та (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Измерение световых параметров. Оптоэлектронные датчики и преобразователи. Классификация приёмников излучения. Основные параметры фоточувствительных элементов: электрические параметры, спектральная чувствительность, динамические характеристики фотоприёмников. Внутренний фотоэффект. Приёмники излучения, основанные на внутреннем фотоэффекте. Фотосопротивление: принцип работы, устройство, способы использования. Фотодиод: принцип действия, режимы работы, типы фотодиодов. Солнечные батареи: устройство, вспомогательное оборудование. Фототранзистор: принцип действия, режимы работы, области применения. Датчики освещённости: принцип работы, устройство и области применения. Датчики приближения: принцип работы, устройство и области применения. Инфракрасные интегральные фотоприёмники: принцип работы, устройство и области применения. PIR сенсоры: принцип работы, устройство и области применения. Типичный состав устройства современной цифровой техники для получения изображений на основе приёмника матричного типа. ПЗС (CCD) прибор с зарядовой связью: принцип работы, устройство и области применения. Способы сканирования ПЗС (CCD) матричных приёмников. КМОП (CMOS) многоэлементные приёмники: принцип работы, устройство и отличия от ПЗС. Сравнение CIS и CCD технологии сканирования. CIS сенсор: принцип работы, устройство и области применения. Тепловые преёмники излучения, болометры: принцип работы, устройство, области применения. Матричные детекторы для тепловизионной техники, типовая структура тепловизора. Внешний фотоэффект, приёмники излучения, основанные на внешнем фотоэффекте. Фотоэлектронные умножители (ФЭУ).	14	2			12

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеа уд. рабо та (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Расходомерия. Уровнеметрия. Расходомеры постоянного перепада давлений (ротаметры). Расходомеры переменного уровня (щелевые расходомеры). Расходомеры переменного перепада давления. Тахометрические расходомеры. Электромагнитные (магнитоиндукционные) расходомеры. Тепловые расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Поплавковые магнитные уровнемеры. Буйковые уровнемеры и плотномеры. Поплавковые герконовые уровнемеры. Поплавковые магнитострикционные уровнемеры. Гидростатические уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Акустические уровнемеры. Оптические уровнемеры и сигнализаторы уровня. Оптические локационные (лазерные) уровнемеры. Тепловые уровнемеры	14		2		12
9	Измерение параметров движения. Положение, перемещение скорость и ускорение. Датчики скорости и ускорения. Оптические доплеровские измерители скорости, ускорения и пути. Магнитные акселерометры. Механические акселерометры. Емкостные акселерометры. Пьезоэлектрические акселерометры. Гироскопы. Датчики угла поворота (энкодеры).	11				11
Итого:		135	4	8		123

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

ЛЕКЦИИ

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядн. пособия
1	1-5	2	Понятие об измерениях и единицах физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение электрических величин как основа измерений других физических	Стенды, лабораторное оборудование

			величин. Универсальность и распространенность электрических средств измерений.	ание
2	6-9	2	Резистивные температурные датчики – термосопротивления. Преобразователи давления (сильфоны, мембраны и тонкие пластины). Ультразвуковые расходомеры. Положение, перемещение скорость и ускорение	Учебное пособие
Итого:		4		

4.4 Лабораторные занятия планом не предусмотрены.

4.5 Практические занятия.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядн. пособия
1	1-3	2	Средства электрических измерений, единицы, эталоны и меры электрических величин и неэлектрических величин. Измерение электрических параметров: измерение сопротивления, ёмкости, индуктивности, взаимной индуктивности, измерение мощности, энергии и частоты электрического тока.	Электроизм. приборы
2	4-5	2	Устройства документальной регистрации измерительной информации. Элементы измерительных информационных систем. Измерение температуры пирометрическим методом	Учебные пособия
3	6-7	2	Способы измерения вакуума. Солнечные батареи: устройство, вспомогательное оборудование. Фототранзистор: принцип действия, режимы работы, области применения. Датчики освещенности:	Лаборат. приборы.

			принцип работы, устройство и области применения.	
4	8-9	2	Расходомеры постоянного перепада давлений (ротаметры). Расходомеры переменного уровня (щелевые расходомеры). Положение, перемещение скорость и ускорение. Датчики скорости и ускорения.	Учебное пособие, учебно-производственная лаборатория
Итого:		8		

Самостоятельная работа студента.

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоем. (в часах)
Раздел 1	1	Введение	16
Раздел 2	2	Методы измерений	16
Раздел 3	3	Измерение электрических величин	14
Раздел 4	4	Измерение неэлектрических величин электрическими методами	16
Раздел 5	5	Измерение тепловых параметров	14
Раздел 6	6	Методы и средства измерения давления	12
Раздел 7	7	Измерение световых параметров	12
Раздел 8	8	Расходометрия. Уровнеметрия.	12
Раздел 9	9	Измерение параметров движения.	11
Итого:			123

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>
4	Л	Методы проблемного обучения. Поисковый метод. Элемент дискуссии, разбор конкретных ситуаций, активное использование компьютерных методик.	2
	ПЗ	Опережающая самостоятельная работа. Обсуждение проблемной ситуации. Групповая дискуссия. Презентации.	2
	СР	Поиск материала с использованием интернет-ресурсов. Обсуждение творческого задания.	10
Итого:			14

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.
 - Д. беспорядочное движение частиц вещества.

- Е. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.
2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком
- А. электреты
В. источник
С. резисторы
D. реостаты
Е. конденсатор
3. Закон Джоуля – Ленца
- А. работа производимая источником. равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
В. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
С. 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.
Е. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.



Прибор

- 4.
- А. резистор
В. конденсатор
С. реостат
D. потенциометр
Е. амперметр
5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.
- А. 570 Ом.
В. 488 Ом.
С. 523 Ом.
D. 446 Ом.
Е. 625 Ом.
6. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.
- А. работа
В. напряжения
С. мощность
D. сопротивления
Е. нет правильного ответа.
7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.
- А. 10 Ом
В. 0,4 Ом
С. 2,5 Ом
D. 4 Ом
Е. 0,2 Ом
8. Закон Ома для полной цепи:
- А. $I = U/R$
В. $U = U \cdot I$
С. $U = A/q$
D. $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$

- Е. $I = E / (R + r)$
9. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.
- А. сегнетоэлектрики
В. электреты
С. потенциал
D. пьезоэлектрический эффект
Е. электрической емкости
10. Вещества, почти не проводящие электрический ток.
- А. диэлектрики
В. электреты
С. сегнетоэлектрики
D. пьезоэлектрический эффект
Е. диод
11. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?
- А. электрон
В. протон
С. нейтрон
D. антиэлектрон
Е. нейтральный
12. Участок цепи это...?
- А. часть цепи между двумя узлами;
В. замкнутая часть цепи;
С. графическое изображение элементов;
D. часть цепи между двумя точками;
Е. 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.
- А. $I_1 = 0,34 \text{ А}; I_2 = 12 \text{ А}$
В. $I_1 = 4,4 \text{ А}; I_2 = 1,4 \text{ А}$
С. $I_1 = 5,34 \text{ А}; I_2 = 1 \text{ А}$
D. $I_1 = 0,25 \text{ А}; I_2 = 4 \text{ А}$
Е. $I_1 = 0,45 \text{ А}; I_2 = 1,4 \text{ А}$
14. Преобразуют энергию топлива в электрическую энергию.
- А. Атомные электростанции.
В. Тепловые электростанции
С. Механические электростанции
D. Гидроэлектростанции
Е. Ветроэлектростанции.
15. Реостат применяют для регулирования в цепи...
- А. напряжения
В. силы тока
С. напряжения и силы тока
D. сопротивления
Е. мощности
16. Устройство, состоящее из катушки и железного сердечника внутри ее.
- А. трансформатор
В. батарея
С. аккумулятор
D. реостат

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

Е. $2,2 \cdot 10^{-3} \text{ К}$.

6. Это в простейшем случае реостаты, включаемые для регулирования напряжения.

А. потенциометры

В. резисторы

С. реостаты

Д. ключ

Е. счётчик

7. Часть цепи между двумя точками называется:

А. контур

В. участок цепи

С. ветвь

Д. электрическая цепь

Е. узел

8. Сопротивление последовательной цепи:

А. $R = R_n$

В. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$.

С. $\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} + \dots + \frac{U}{R_n}$.

Д. $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$.

Е. $RI = R_1I + R_2I + R_3I + \dots + R_nI$.

9. Сила тока в проводнике...

А. прямо пропорционально напряжению на концах проводника

В. прямо пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению

С. обратно пропорционально напряжению на концах проводника

Д. обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению

Е. 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?

А. $340 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$

В. $240 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$

С. $220 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$

Д. $375 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$

Е. $180 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$

11. $1 \text{ гВт} =$

А. 1024 Вт

В. 10000000000 Вт

С. 1000000 Вт

Д. 10^{-3} Вт

Е. 100 Вт

12. Что такое потенциал точки?

А. это разность потенциалов двух точек электрического поля.

В. это абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума.

С. называют величину, равная отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними.

Д. называют устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком.

Е. называют работу, по перемещению единичного заряда из точки поля в бесконечность.

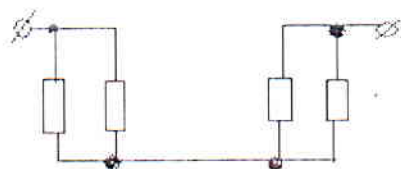


13. Условное обозначение

А. 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 $U = 110$
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
 - Д. 1,1 кВт

- Е. 44 Вт
21. Плотность электрического тока определяется по формуле:
- А. $...=q/t$
 - В. $...=I/S$
 - С. $...=dl/S$
 - Д. $...=1/R$
 - Е. $...=1/t$
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.
- А. 130 000 Дж
 - В. 650 000 Дж
 - С. 907 500 Дж
 - Д. 235 кДж
 - Е. 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.
- А. симметричная магнитная система
 - В. несимметричная магнитная система
 - С. плоская магнитная система
 - Д. пространственная магнитная система
 - Е. прямая магнитная система
24. Обеспечивает физическую защиту для активного компонента, а также представляет собой резервуар для масла.
- А. обмотка
 - В. магнитная система
 - С. автотрансформатор
 - Д. система охлаждения
 - Е. бак
25. Трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
- А. трансформатор тока
 - В. трансформатор напряжение
 - С. автотрансформатор
 - Д. импульсный трансформатор
 - Е. 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 экзамену.

- 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 multifunctional 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.

7.3. Темы контрольных работ

- 1 5 основных идеальных функциональных элементов электрических цепей.
- 2 основных топологических элемента электрической цепи.
- 3 Характеристика источника тока и источника ЭДС.
- 4 баланс мощностей электрической цепи
- 5 3 баланса в электрической цепи
- 6 метод контурных токов и в каких случаях его целесообразно применять
- 7 сущность метода узловых потенциалов
- 8 общность и отличие законов Ома и 2-го закона Кирхгофа при анализе электрических цепей
- 9 уравнение для расчета цепи методом узловых потенциалов
- 10 применение методов контурных токов и узловых потенциалов.
- 11 собственное и общее сопротивление контуров
- 12 метод узловых потенциалов для схем с двумя узлами.
- 13 уравнение для проверки правильности расчета цепи

- 14 последовательно идеальные источники тока
- 15 параллельно идеальные источники ЭДС
- 16 закон Кулона для электростатического поля.
- 17 определения основных величин, характеризующих электростатическое поле: напряженности и потенциал
- 18 электрическая емкость. (конденсатор)
- 19 Электрические измерения неэлектрических величин
- 20 погрешность при косвенном измерении электрических величин.
- 21 Приборы для измерений в цепях постоянного тока
- 22 основные правила безопасности при работе с электрооборудованием.

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. Осадчий 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» 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 2 группа РФ18ВР62АТ1 семестр 4

Преподаватель – лектор Глушков Г.Е.

Преподаватели, ведущие практические занятия Глушков Г.Е.

Кафедра АТПуП

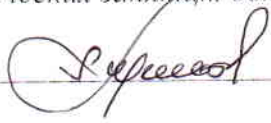
Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам.

сем 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 аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное 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
Экзамен	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	Максимал. 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  ст. преподаватель, Глушков Г.Е.

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