Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельц ПЕРМСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФИО: Богданова Ифилиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения Должность: и.о директора ПИЖТ УргУПС высшего образования (Уральский государственный университет путей сообщения» в г. Перми (ПИЖТ УргУПС)

e38deddd8235dccbc84f34fff0780154b7f487c4

(ПИЖТ УрГУПС)

Фонд оценочных средств

по дисциплине ОП.02 «Электротехника иэлектроника»

для специальности 08.02.10 «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство»

Фонды оценочных средств разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего образования 08.02.10Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Разработчик (и):

<u>ПИЖТ УрГУПСпреподавательГ.В. Кулешов</u> (место работы) (занимаемаядолжность)(инициалы, фамилия)

1. Общие положения

Фондоценочных средств (далее-ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающих ся очной иза очной формобучения, дисциплиныЭлектротехника осваивающихрабочуюучебную программу И электроника. ФОС разработан подготовки специалистов среднего ДЛЯ звена специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйствобазовый рабочей учебной программы дисциплины «Электротехника и уровень, основе электроника».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего, рубежногоконтроля и промежуточной аттестации.

В результате освоения рабочей учебной программы дисциплины «Электротехника и электроника», обучающийся должен обладать предусмотренными умениямии знаниями.

Таблина 1

аолица 1	
	Результатыобучения (освоенныеумения, усвоенные знания)
умения:	
У1	подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и
	оборудование сопределенными параметрами и характеристиками
У2	правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи
	движениятехнологических машин и аппаратов
У3	рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей
У 4	снимать показанияипользоватьсяэлектроизмерительнымиприборамии приспособлениями
У 5	собирать электрические схемы
У 6	читать принципиальные, электрические и монтажные схемы
знания:	
3 1	классификацию электронных приборов, их устройство и область применения
3 2	методы расчета и измерения основных параметров электрических схем
3 3	основные законы электротехники
3 4	основныеправилаэксплуатацииэлектрооборудованияиметодыизмерения
	электрических величин
3 5	основытеории электрических машин; принцип работы типовых электрических устройств
3 6	основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках
3 7	параметры электрических схем и единицы их измерения
38	принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов
3 9	принципы действия, устройство, основные характеристики
	электротехнических иэлектронных устройств и приборов
3 10	свойствапроводников,полупроводников,электроизоляционных,магнитных
	материалов
3 11	способы получения, передачи и использования электрической энергии
3 12	характеристики и параметры магнитных полей

Впроцессеизучениярабочейучебнойпрограммыдисциплиныосуществляется формированиепрофессиональных (ПК)и общих (ОК) компетенций:

Таблица2

Таблі	
общиеко	омпетенции:
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять кней устойчивый интерес.
OK 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способывыполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за нихответственность.
ОК 4.	Осуществлятьпоиск и использование информации, необходимой для эффективноговыполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональнойдеятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,потребителями.
ОК 7.	Брать насебя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результатвыполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать
ОК 9.	Ориентироваться вусловиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
професси	ональныекомпетенции:
ПК 1.1.	Читатьи составлять электрические схемы электрических подстанцийи сетей.
ПК 1.2.	Выполнять основныевиды работ по обслуживанию трансформаторов ипреобразователей электрической энергии.
ПК 1.3.	Выполнять основныевиды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, системрелейных защит и автоматизированных систем.
ПК 1.4.	Выполнять основныевиды работ по обслуживанию воздушныхи кабельныхлинийэлектроснабжения.
ПК 1.5.	Разрабатывать и оформлять технологическуюи отчетную документацию.
ПК 2.1.	Планировать и организовывать работупо ремонтуоборудования.
ПК 2.2.	Находить иустранять повреждения оборудования.
ПК 2.3. ПК 2.4.	Выполнять работы по ремонтуустройств электроснабжения.
ПК 2.4. ПК 2.5	Оценивать затраты на выполнениеработпо ремонту устройств Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.
ПК 2.6.	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.
ПК 3.1.	Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях.
ПК 3.2	Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.

отехника и электроника» является дифференцированый зачет.

1.1 Формы промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника и электроника».

Таблица ЗКонтрольосвоениярабочейучебной программы дисциплины

ица ЗКонтрольосвоен Результатыобученияпод исциплине		Промежуточныйк онтроль		
	Тестирование	Самостоятельныера боты	Практические, работы	Диф. зачет
Умения				
У 1		+	+	+
У 2	+	+	+	+
У 3	+	+	+	+
У 4	+	+	+	+
У 5		+	+	+
У 6	+	+	+	+
Знания				
31	+	+	+	+
32	+	+	+	+
33	+	+	+	+
3 4	+	+	+	+
35	+	+	+	+
36	+	+	+	+
3 7	+	+	+	+
38	+	+	+	+
39	+	+	+	+
3 10	+	+	+	+
3 11	+	+	+	+
3 12	+	+	+	+
Общиекомпетенции				l
ОК 1	+		+	+
OK 2	+	+	+	+
ОК 3	+	+	+	+
ОК 4	+	+	+	+
ОК 5	+	+	+	+
ОК 6			+	
OK 7			+	
ОК 8	+		+	+
ОК 9	+	+	+	+
Профессиональныекомпе	етенции			
ПК 1.1			+	
ПК 1.2			+	
ПК 1.3		+	+	
ПК 1.4			+	
ПК 1.5			+	
ПК 2.1			+	
ПК 2.2			+	

ПК 2.3	+	+	
ПК 2.4			
ПК 2.5		+	
ПК 2.6	+	+	
ПК 3.1		+	
ПК 3.2		+	

Таблица 4 – Формыконтролярабочейучебнойпрограммыдисциплины «Электротехникаи электроника»

Элементучебной	Формыи методыконтроля						
дисциплины	Текущийконт	роль	Промеж	уточнаяаттеста ция			
	Формаконтроля	Проверяемые У, 3, ОК, ПК	Формаконт роля	Проверяемые У, 3, ОК			
Раздел1. Электротехника			Диф. зачет	У1, У2, У3, У4,У5, У6,			
Тема1.1. Электрическоеполе.	Устный опрос,сообщения, лабораторныеи практические	У2, У4, 33, ОК 4, ОК 6, ПК 1.1, ПК 3.2	38401	34,33,30,			
Тема 1.2. Электрическиецепи постоянного тока.	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У2, У4, 33, ОК2, ОК 8, ПК 1.4, ПК 2.4					
Тема1.3. Электромагнетизм	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические задания	У2, У4, 33, ОК 3, ОК 5, ПК 1.3, ПК 2.1					
Тема1.4. Электрические цепипеременноготока	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У2, У4, 33, ОК 1, ОК 7, ПК 1.5, ПК 2.6					
Тема 1.5. Трехфазные цепи	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические задания	У2, У4, 33, ОК 2, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1					
Тема1.6. Трансформаторы	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические задания	У2, У4, 33, ОК 1, ОК 6, ПК 1.1, ПК 2.3					
Тема1.7. Электрические измерения	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У2, У4, 33, ОК 3, ОК 8, ПК 1.4, ПК 2.5					
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У2, У4, 33, ОК 5, ОК 7,ПК 1.3, ПК 2.2,ПК 3.1					

Тема1.9. Электрические машины постоянного тока	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические задания	У2, У4, 33 ОК 4, ОК 9, ПК 1.2, ПК 2.3		
Тема 1.10. Основы электропривода	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У2, У4, 33, ОК 1, ОК 8, ПК 1.5, ПК 2.4		
Тема1.11. Передача и распределение электрической энергии	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У2, У4, 33, ОК 3, ОК 7, ПК 1.1, ПК 2.6		
Раздел2. Электроника		•	Диф. зачет	У1, У2, У3, У4.
Тема2.1. Полупроводниковые приборы	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У1, У2, У3, 31,33, ОК 2, ОК 6, ПК 1.2, ПК 2.5		у4.
Тема2.2. Интегральные схемы микроэлектрони	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У1, У2, У3, 31, 33, ОК 4, ОК 9, ПК 2.1, ПК 3.2		
Тема2.3. Приборы и устройства индикации	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У1, У2, У3, 31, 33, ОК 2, ОК 3, ПК 2.2, ПК 2.6		
Тема2.4. Выпрямители и стабилизаторы	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У1, У2, У3, 31, 33, ОК 4, ОК 8, ПК 1.4, ПК 2.5,		
Тема2.5. Электронные усилители	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У1, У2, У3, 31, 33, ОК 1, ОК 6, ПК 1.5, ПК 2.1		
Тема2.6. Электронные генераторы	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У1, У2, У3, 31, 33, ОК 5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 3.1		
Тема 2.7. Микропроцессоры и микро- ЭВМ	Устный опрос, сообщения, лабораторныеи практические	У1, У2, У3, 31, 33, ОК 5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 3.1		

1.2 Результаты освоения рабочей учебной программы дисциплины, подлежащие проверке

Врезультатеаттестациипорабочейучебнойпрограммедисциплины«Электротехник аиэлектроника»осуществляетсякомплекснаяпроверкаследующих умений и

знанийиформированиеобщихи профессиональных компетенций.

Таблица4 - Результаты освоения рабочейучебной программыдисциплины,подлежащиепроверке

Знания и умения	Формы и методы контроля
У 1 -6	Педагогическоенаблюденией оценкаприпроведений устного контроля: напрактических занятиях, лабораторных занятиях. Оценказавыполнение практических работ. Оценкана диф. зачете по дисциплине.
3 1-12	Педагогическоенаблюденией оценкаприпроведении устного контроля: напрактических занятиях, лабораторных занятиях. Оценказавыполнениепрактических работ.
Общиекомпетенции	i
OK 1.	Педагогическоенаблюдениеи оценкавыполнения изащитылабораторныхипрактических работ. Оценкана диф. зачете по дисциплине.
OK 2.	Педагогическоенаблюденией оценкаприпроведении устного контроля: на практическихзанятиях, лабораторных занятиях. Оценказавыполнениепрактических работ. Оценкана диф. зачете по дисциплине.
OK 3.	Педагогическоенаблюденией оценкаприпроведении устного контроля: на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценказавыполнениепрактических работ. Оценкана диф. зачете по дисциплине.
ОК 4.	Педагогическоенаблюдениеи оценкавыполнения изащитылабораторныхипрактических работ.
ОК 5.	Педагогическоенаблюдениеи оценкавыполнения изащитылабораторныхипрактических работ.
ОК 6.	Педагогическоенаблюдениеи оценкавыполнения изащиты лабораторных и практических работ.
OK 7.	Педагогическоенаблюдениеи оценка выполнения изащиты лабораторных и практических работ.
OK 8.	Педагогическоенаблюденией оценкаприпроведении устного контроля: на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценказавыполнениепрактических работ. Оценкана диф. зачете по дисциплине.
ОК 9.	Педагогическоенаблюденией оценкаприпроведении устного контроля: на практическихзанятиях, лабораторных занятиях. Оценказавыполнениепрактических работ. Оценкана диф. зачете по дисциплине.
ПК1.1.	Педагогическоенаблюденией оценкаприпроведении устного контроля: на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценказавыполнениепрактических работ. Оценкана диф. зачете по дисциплине.
ПК 1.2.	Педагогическоенаблюденией оценка при проведении устного контроля:напрактических занятиях, лабораторных занятиях. Оценка за выполнение практических работ.
ПК 1.3.	Педагогическоенаблюденией оценка при проведении устного контроля:напрактических занятиях, лабораторных занятиях. Оценка за выполнение практических работ.
ПК 1.4.	Педагогическоенаблюденией оценка при проведении устного контроля:напрактических занятиях, лабораторных занятиях. Оценка за выполнение практических работ.
ПК 1.5.	Педагогическоенаблюденией оценка при проведении устного контроля:напрактических занятиях, лабораторных занятиях. Оценка за выполнение практических работ.
ПК2.1.	Педагогическоенаблюденией оценка при проведении устного контроля:на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценка за выполнение практических работ.
ПК2.2.	Педагогическоенаблюдениеи оценка при проведении устного контроля:на практических занятиях,лабораторных занятиях. Оценка за выполнение практических работ.

ПК2.3.	Педагогическоенаблюдениеи оценка при проведении устного контроля:на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценка за выполнение практических работ.
ПК2.4.	Педагогическоенаблюдениеи оценка при проведении устного контроля:на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценка за выполнение практических работ.
ПК2.5.	Педагогическоенаблюдениеи оценка при проведении устного контроля:на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценказа выполнение практических работ.
ПК 2.6.	Педагогическоенаблюдениеи оценка при проведении устного контроля:на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценказа выполнение практических работ.
ПК 3.1.	Педагогическоенаблюдениеи оценка при проведении устного контроля:на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценка за выполнение практических работ.
ПКЗ.2.	Педагогическоенаблюдениеи оценка при проведении устного контроля:на практических занятиях, лабораторных занятиях. Оценказа выполнение практических работ.

2.Фондоценочных средствдляконтроля и оценкиосвоения умений и усвоения знаний порабочей учебной программедисциплины Электротехникаи электроника

Предметом оценкислужат умения и знания, предусмотренные рабочей учебнойпрограммойдисциплиныОП.02.Электротехникаи электроника направленныенаосвоениеумений, усвоение знаний, иформирование общихи профессиональных компетенций.

Аттестация проводится вформедифференцированногозачета (3семестр)и экзамена(4семестр)(очная формаобучения).

Оценка за дифференцированный зачет выставляется приналичии положительных оценок повсем видам текущегои рубежногоконтролей.

2.1 Типовые задания для оценки освоения рабочей учебной программы дисциплины (Приложение 1)

Приложение 1

Пример задания для проведения текущего контроля в форме кроссворда

Кроссворд по теме Электрическое поле

Задание: в пустые клетки кроссворда вписать слова, первые буквы которых дают слово КОНДЕНСАТОР.

К					_	
0						
Н						
Д						
E						
Н						
C						
A				<u>-</u> '		
T		_	_			
0				_		
P						

Образец ответа

	1	1	1	1	7				
К	y	\mathcal{I}	0	\mathcal{H}				_	
0	б	к	π	a	9	к	a		
Н	u	к	e	л	ь				
Д	u	n	0	л	ь				
E	\mathcal{M}	к	0	C	m	ь			
Н	a	n	p	Я	ж	e	\mathcal{H}	u	e
C	m	e	K	л	0				
A	m	0	\mathcal{M}			=			
T	0	к		_					
0	Л	0	в	0					
P	a	3	p	Я	9				

К—французский физик, установивший закон взаимодействия заряженных тел;

О-один из проводников конденсатора;

H–металл, проводник;

Д–сдвинутые и одновременно связанные друг с другом частицы атома;

Е-способность проводника накапливать заряд;

Н-разность потенциалов двух точек цепи;

С-твердый диэлектрик;

А-элементарная частица;

Т-направленное движение заряженных частиц;

О-полупроводник, применяется для пайки;

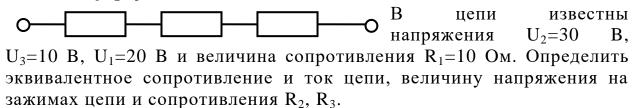
Р-процесс, сопровождающийся снижением напряжения на зажимах конденсатора

Пример задания для проведения текущего контроля в форме решения индивидуальных задач

Самостоятельная работа по теме Электрические цепи постоянного тока

Образец задания и решения

 $R_1R_2R_3$ Задание



Решение

1 Напряжение на зажимах цепи $U_{OBIII} = U_1 + U_2 + U_3 = 20 + 30 + 10 = 60 \ O_M$

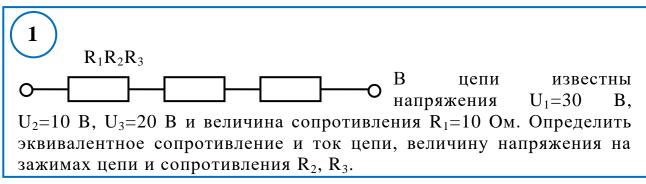
2 Ток цепи

$$I_{OBIII} = I_1 = I_2 = I_3 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{20}{10} = 2 \text{ A}$$

3 Величины сопротивлений

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ Om } R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{10}{2} = 5 \text{ Om}$$

Карточки-задания



Самостоятельная работа по теме Электрические цепи переменного тока

Образец задания и решения

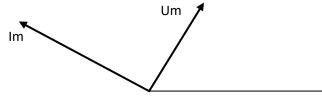
Дано: $3a\partial a h u e$: $i = 5, 5 \sin (w t + 150^{\circ}) A$ Определить характер и величину

$$u=20 \sin (wt+60^{\circ})B$$

сопротивления цепи, мощность. В масштабе построить временную и векторную диаграммы.

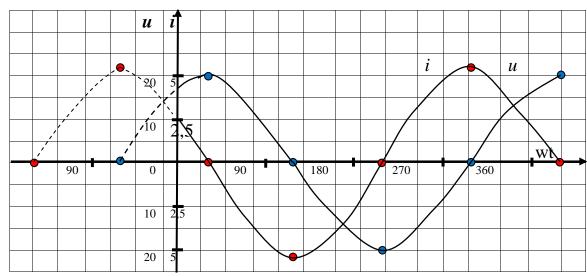
Решение:

Выбираем масштабы m_I = 1 A/cM, m_U = 5 B/cM



Т.к. ток опережает напряжение на 90° , значит, в цепи имеется только емкостное сопротивление.

$$X_C = \frac{Um}{Im} = \frac{20}{5.5} = 3.64 \ Om \ Q_C = \frac{Um}{\sqrt{2}} \cdot \frac{Im}{\sqrt{2}} = \frac{20}{1.41} \cdot \frac{5.5}{1.41} = 55.3 \ \mathrm{Bap}$$



Карточки-задания

1

Дано: $i=11 \sin (wt-90^{\circ})A$ $u=38 \sin (wt-180^{\circ})B$

Задание:

Определить характер и величину сопротивления цепи, мощность. В масштабе построить временную и векторную диаграммы.

Дано: $i=5 \sin (wt+45^{\circ})A$ $u=70 \sin (wt+45^{\circ})B$

Задание:

Определить характер и величину сопротивления цепи, мощность. В масштабе построить временную и векторную диаграммы.

Практическое занятие №

Расчет параметров плоского конденсатора

Цель: выяснить влияние физических параметров плоского конденсатора на его электрическую емкость.

Оборудование: методические указания, учебник [1], микрокалькулятор.

Краткие теоретические сведения

Конденсатор — это элемент электрической цепи, состоящий из двух электродов (обкладок), разделенных диэлектриком и обладающих способностью накапливать электрическую энергию.

Емкость конденсатора есть отношение накапливаемого в нем электрического заряда к приложенному напряжению. Она зависит от материала диэлектрика, формы и взаимного расположения электродов.

Плоский конденсатор представляет собой систему из двух металлических электродов — пластин (обкладок), расположенных на небольшом расстоянии друг от друга. Пластины (обкладки) конденсатора имеют площадь S, находятся на расстоянии d друг от друга (рисунок 1). Между пластинами находится воздух или какой-либо другой изолятор (слюда, керамика, парафинированная бумага и т. д.) с относительной диэлектрической проницаемостью є.

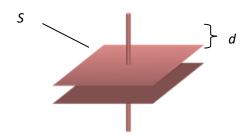


Рисунок 1.1 – Плоский конденсатор

Если конденсатор присоединить к источнику постоянного тока, то на его пластинах появятся равные по модулю и противоположные по знаку электрические заряды. Способность конденсатора накапливать электрический заряд определяется электрической емкостью конденсатора.

Емкость плоского конденсатора зависит от площади пластин, расстояния между ними и типа изолирующего материала. Ее вычисляют по формуле

$$C = \varepsilon \cdot \varepsilon_o \cdot \frac{S}{d}, \Phi \tag{1.1}$$

где ε — диэлектрическая проницаемость среды между пластинами конденсатора,

 ε_O — электрическая постоянная (диэлектрическая проницаемость вакуума $8,85\cdot 10^{-12}$ Ф/м),

S — площадь пластины конденсатора, мм²,

d — расстояние между пластинами конденсатора, м.

Единицей электрической емкости в системе СИ является фарад. На практике применяют дольные единицы электрической емкости:

1 мкФ (микрофарад) = 10^{-6} Ф, 1 нФ (нанофарад) = 10^{-9} Ф, 1 пФ (пикофарад) = 10^{-12} Ф.

Порядок выполнения расчета

1 Выписать исходные данные согласно варианту из таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные для расчета

Вариант	С, пФ	<i>U_H,</i> к <i>B</i>	К	Материал диэлектрика
1	2	3	4	5
1	200	3	2	Миканит
2	220	3,5	2,7	Бумага конденсаторная
3	185	4	2,2	Слюда
4	260	3,6	2,4	Электрофарфор
5	280	3,1	2,6	Гетинакс
6	320	2,8	2,8	Слюда
7	290	2,6	2,3	Эбонит
8	270	2,5	2,1	Полиэтилен
9	250	3,3	1,8	Полистирол
10	230	2,4	1,7	Миканит
11	210	2,1	3,1	Электрокартон
12	310	3,8	1,9	Миканит
13	200	2,7	2,5	Бумага конденсаторная
14	250	2,3	2	Слюда
15	305	4,1	2,4	Электрофарфор
16	190	3	1,8	Гетинакс
17	330	2	2,2	Электрофарфор

Окончание таблицы 1.1

1	2	3	4	5
18	300	3,6	3	Эбонит
19	260	3,5	2,9	Полиэтилен
20	240	2,3	2,8	Полистирол
21	200	3,4	2,7	Миканит
22	190	4,2	2,5	Электрокартон
23	180	2	3	Миканит
24	220	2,5	1,8	Бумага парафинированная
25	240	3	2,2	Лакоткань
26	170	2,6	2,3	Резина
27	275	1,9	2,6	Текстолит
28	200	2,2	3	Мрамор
29	260	3,7	2,3	Стекло
30	190	2,5	2,1	Полихлорвинил

2 Выполнить расчет площади S пластин и расстояния между ними d для воздушного конденсатора емкостью C, рассчитанного на работу при номинальном напряжении UH с учетом запаса электрической прочности K.

Допустимая напряженность электрического поля между пластинами конденсатора с учетом необходимого запаса электрической прочности диэлектрика

$$E_{\mathcal{A}O\Pi I} = \frac{E_{\Pi PI}}{K}, \frac{\kappa B}{MM} \tag{1.2}$$

где $E_{\Pi PI}$ - пробивная напряженность (электрическая прочность) воздуха (таблица 1.2);

К - коэффициент запаса электрической прочности (таблица 1.1).

Расстояние между пластинами конденсатора

$$d_I = \frac{U_H}{E_{IO\Pi I}}, MM \tag{1.3}$$

Площадь пластин конденсатора

$$S_I = \frac{C \cdot d_I}{\varepsilon_{al}}, \, M^2 \tag{1.4}$$

где $\mathcal{E}a_1$ - абсолютная диэлектрическая проницаемость;

$$\mathcal{E}a_1 = \mathcal{E}_1 \cdot \mathcal{E}o \tag{1.5}$$

 \mathcal{E}_{l} - относительная диэлектрическая проницаемость среды — воздуха (таблица 1.2); \mathcal{E}_{o} - диэлектрическая проницаемость вакуума.

3 Рассчитать параметры конденсатора той же емкости, с тем же запасом прочности при смене диэлектрика.

$$E_{\mathcal{I}O\Pi 2} = \frac{E_{\Pi P2}}{K}, \frac{\kappa B}{MM} \tag{1.6}$$

где $E_{\Pi P2}$ - пробивная напряженность (электрическая прочность) заданного диэлектрика (таблица 1.2);

$$d_2 = \frac{U_H}{E_{\Pi O \Pi 2}}, MM \tag{1.7}$$

$$S_2 = \frac{C \cdot d_2}{\varepsilon_{a2}}, \, M^2 \tag{1.8}$$

где \mathcal{E}_2 - относительная диэлектрическая проницаемость заданного диэлектрика (таблица 1.2);

4 В заключении указать, как изменяются площадь пластин плоского конденсатора и расстояние между ними при замене воздуха на другой диэлектрик.

Содержание отчета

- 1 Тема и цель занятия.
- 2 Исходные данные для расчета.
- 3 Расчет площади пластин при использовании в качестве диэлектрика воздуха.
- 4 Расчет площади пластин при смене диэлектрика.
- 5 Вывод по результатам расчета.

Контрольные вопросы

- 1 Поясните устройство и назначение конденсатора.
- 2 Укажите параметры, от которых зависит емкость плоского конденсатора.
- 3 Как изменяется емкость плоского конденсатора при увеличении (уменьшении) расстояния между пластинами?
- 4 Как изменяется емкость плоского конденсатора при увеличении (уменьшении) площади пластин?

Таблица 1.2 – Характеристики электроизоляционных материалов

	Относительная	Пробивная		
Наименование	диэлектрическая	напряженность		
	проницаемость ε	$E_{\Pi P}$, к $B/$ мм		
1	2	3		
Бумага конденсаторная	3,55	27,5		
Бумага парафинированная	4,3	17,5		
Воздух	1	3		
Гетинакс	6,5	15		
Лакоткань	3,5	26		
Миканит	5,1	27,5		

Окончание таблицы 2

1	2	3
Мрамор	8,3	3,5
Полистирол	2,5	27,5
Полихлорвинил	3,6	26,5
Полиэтилен	2,3	47,5
Резина	4,5	20
Слюда	6,5	135
Стекло	8	12,5
Текстолит	7	13
Электрокартон	3,25	9
Электрофарфор	6,25	25
Эбонит	3,1	17,5

Тематика рефератов, сообщений по дисциплине

Тема учебной дисциплины	Тема рефератов, сообщении по дисциплине Тема реферата, сообщения
1	?
Электрическое поле	Электронная теория строения вещества;
электрическое поле	Классификация электротехнических материалов и их
	использование в устройствах железнодорожного транспорта
Электрические цепи	Электрический ток;
постоянного тока	Сопротивление и проводимость;
nocioninoi o ioka	Элементы электрических цепей;
	Использование резисторов и реостатов в электрических цепях;
	Работа и мощность постоянного тока;
	Тепловое действие тока, его практическое применение;
	Защита проводов от перегрузки
Электромагнетизм	Вихревые токи, их опасность, практическое применение;
STERT POMATHETHSM	Явление самоиндукции;
	Явление взаимоиндукции
Turantanin	·
Трехфазные цепи	Получение трехфазной системы ЭДС. Синхронный генератор; Соединение обмоток генератора «звездой»;
	Соединение обмоток генератора «звездои», Соединение обмоток генератора «треугольником»;
	Соединение потребителей «звездой»;
	Соединение потребителей «треугольником»;
	Роль нулевого провода
Электрические измерения	Общие детали электроизмерительных приборов;
Siekipii leekile iisiilepeiiiin	Погрешности измерений и приборов;
	Приборы магнитоэлектрической системы;
	Приборы электромагнитной системы;
	Приборы электродинамической системы;
	Приборы ферродинамической системы
Трансформаторы	Устройство однофазного трансформатора;
- Part 4 - Part - Part	Типы трансформаторов
Электрические машины	Устройство трехфазного асинхронного двигателя с
переменного тока	короткозамкнутым и фазным ротором;
	Методы регулирования частоты вращения трехфазного двигателя
2	Verma verma a Markina viva and Markina de Companya de
Электрические машины постоянного тока	Устройство электрических машин постоянного тока; Генераторы постоянного тока;
постоянного тока	Двигатели постоянного тока;
	Основные характеристики машин постоянного тока
Полупроводниковые	Классификация полупроводниковых диодов и их применение;
приборы	Технология изготовления и конструкция диодов;
приооры	Классификация тиристоров и их применение;
	Классификация транзисторов и их применение;
	Схемы включения транзисторов;
	Ключевой режим работы транзистора
Выпрямители	Структура выпрямителя. Однофазный однополупериодный
Delia Printi I Colli	выпрямитель;
	Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней
	точкой;
	Однофазный мостовой выпрямитель
	•

Фонд тестовых заданий

Раздел 1 Электротехника

Тема Электрическое поле

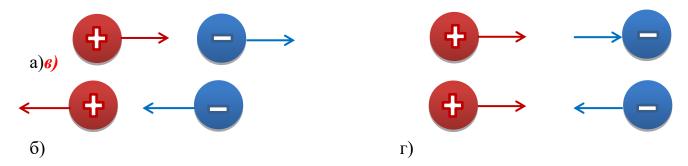
1Единица измерения потенциала

- a) A
- б) Ом в) Вт г) *В*

2 Разность потенциалов двух точек электрической цепи

- а) энергия
- в) заряд
- б)напряжение
- г) напряженность

3 Указать правильное направление силовых линий электрического поля



4 Указать материал, который не является проводником

- а) бронза
- в) трансформаторная сталь
- б) константан
- г) дистиллированная вода

5 Формула закона Кулона

a)
$$P = U \cdot I \circ I F = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_o}$$
 B) $I = \frac{E}{R + r_0} \Gamma I = \frac{U}{I}$

6 К диэлектрикам относится материал...

- а) алюминий в) керамика
- б) вольфрам
- г) германий

7 Соединить линией величину и единицу измерения

- а) Вд) заряде) потенциалв) В/мж) напряжение

- г) Ф
- → з) напряженность

Образец задания и решения

Вопросы	Варианты ответа					
1 Единица измерения потенциала	□ A □ Ом ■ В □ Вт					
2 Указать материал, который не является проводником	 бронза трансформаторная сталь константан дистиллированная вода					
3 Указать правильное направление сил взаимодействия зарядов						
4 Как изменится емкость конденсатора при увеличении напряжения на его зажимах?	□ не изменится□ увеличится□ уменьшится					
5 Емкость плоского конденсатора не зависит от	площади пластин массы пластин толщины диэлектрика материала диэлектрика					
6 Соединить линией величину и единицу измерения	В заряд Кл потенциал В/м напряжение Ф напряженность					
7 Определить эквивалентную емкость батареи из трех параллельно соединенных конденсаторов, если C1=C2=C3=15 мкФ	45 мкФ					
8 Устройство из двух и более проводников, разделенных слоем диэлектрика, называется	поляризатором изолятором катушкой конденсатором					
9 Перевести 50 мВ в вольты	50 000 B 500 B 0,05 B					

Задания для проведения текущей аттестации обучающихся в форме практических работ

Указания по выполнению практической работы:

- 1 Повторить теоретический материал по теме работы.
 - 1 Ознакомиться с порядком выполнения работы, расчётными формулами.
 - 2 Вычертить схемы и таблицы длязанесениявних результатовизмерений ивычислений.
 - 3 В соответствии с правилами техники безопасности собрать схему электрической цепи согласно рисунку.
 - 4 Выполнить измерения параметров электрической цепи и занести результаты в таблицы.
 - 5 Выполнить расчетную часть работы. При необходимости построить графики и диаграммы.
- 7 По полученным результатам сформулировать вывод по работе.
- 8 Оформить отчет о проделанной работе на отдельных листах формата А 4 и защитить работу.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

- 1 Перед сборкой цепи необходимо убедиться, что все коммутационные аппараты на лабораторном стенде отключены.
 - 2 Сборку цепи производить только исправными проводниками и согласно схеме.
- 3 Включать источники питания и выполнять лабораторное занятие можно только после проверки схемы преподавателем.
- 4 Если в процессе выполнения работы необходимо сделать некоторые изменения в схеме или переключения, то для этого следует её отключить от источника питания, затем произвести переключения и после проверки преподавателем снова включить.
- 5 Если при выполнении практического занятия обнаружены неисправные приборы, следует об этом сообщить преподавателю.
- 6 Запрещается проверять наличие напряжения в цепи посторонними предметами (ручками, линейками и др.)
- 7 Запрещается прикасаться пальцами, карандашами и другими предметами к оголенным токоведущим частям электрической цепи, находящимся под напряжением.
- 8 При обнаружении повреждений электрического оборудования и приборов стенда, а также при появлении дыма, специфического запаха или искрения необходимо немедленно выключить напряжение и известить об этом преподавателя.
 - 9 Результаты измерений показать преподавателю до разборки цепи.
 - 10 Разбирать цепь только при отключении её от источника.
 - 11 После выполнения работы привести в порядок рабочее место.

Практическоезанятие №

Изучение правил включения приборов

Цель:научиться собирать электрическую цепь и пользоваться простейшими электроизмерительными приборами.

Оборудование:омметр, ЛАТР, вольтметр, амперметр, ваттметр, резисторы, соединительные провода.

Краткие теоретические сведения

Электрическая цепь — совокупность устройств, образующих путь для прохождения электрического тока. В состав цепи входят источники и приемники электрической энергии, электроизмерительные приборы, электротехническая аппаратура. Для регулирования напряжения обычно применяют лабораторный автотрансформатор (ЛАТР).

Самыми распространенными электроизмерительными приборами являются амперметр, вольтметр, ваттметр, омметр.

Амперметр – прибор для измерения тока, включается в цепь последовательно с тем устройством, величину тока которого необходимо измерить.

Вольтметр - прибор для измерения напряжения, включается в цепь параллельно тому устройству, напряжение которого необходимо измерить.

Ваттметр - прибор для измерения мощности, имеет две обмотки: токовую, которая включается в цепь последовательно и обмотку напряжения, которая включается в цепь параллельно.

При проведении измерений в электрических цепях широкое применение получили цифровые измерительные приборы мультиметры – комбинированные цифровые измерительные приборы, позволяющие измерять постоянное и переменное напряжение, постоянный и переменный ток, сопротивление и т.д.

Прежде чем приступить к измерениям, необходимо определить цену деления электроизмерительных приборов. Цена деления (постоянная) прибора — это число единиц, приходящихся на одно деление.

Цена деления определяется из формулы

$$C = \frac{A_{HOM}}{\alpha_{HOM}},\tag{1.1}$$

где A_{HOM} — предел измерения, на который включен данный прибор (номинальное значение);

 α_{HOM} — число делений шкалы.

Например, предел измерения вольтметра (номинальное значение) 150 В, вся шкала содержит 100 делений, тогда цена деления шкалы вольтметра

$$C_V = \frac{150}{100} = 1.5 \frac{B}{\partial e\pi}$$

Аналогично определяется цена деления амперметра и ваттметра.

Измеряемая величина вычисляется по формуле

$$A = C \cdot \alpha, \tag{1.2}$$

где C – цена деления прибора;

α – число делений, на которое отклонилась стрелка прибора от нулевой отметки.

Например, требуется определить показание вольтметра с ценой деления 1,5 В/дел, если стрелка отклонилась на 40 делений, тогда напряжение цепи

$$U=1,5\cdot 40=60 B.$$

Порядок выполнения работы

1 Измерить с помощью омметра величины сопротивлений R_1 , R_2 , R_3 , значения записать в таблицу 1.1.

2 Для выполнения измерений определить постоянную (цену деления) каждого прибора и занести в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 - Результаты измерений и расчетов

Название прибора	Цена деления (постоянная)	Измеряема я величина	Показания приборов		
Вольтметр		U, B			
Амперметр		I, A			
Ваттметр		P, Bt			
Омметр		R, Ом			

3 Собрать электрическую цепь согласно рисунку 1.1.

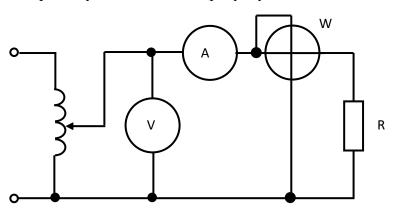


Рисунок 1.1 – Схема соединения приборов

Перед включением стенда установить переключатель ЛАТРа в начальное положение. Снять показания вольтметра, ваттметра и амперметра при различной величине сопротивления нагрузки, изменяя напряжение цепи в пределах 40-60 В. Показания приборов занести в таблицу 1.1.

- 4 В расчетной части отчета записать формулы для определения цены деления (постоянной прибора) амперметра, вольтметра и ваттметра, произвести их расчет.
 - 5 Перечислить умения, приобретённые в ходе практического занятия.

Содержание отчета

- 1 Тема и цель занятия.
- 2 Оборудование.
- 3 Схема электрической цепи.
- 4 Таблица результатов измерений и расчетов.
- 5 Расчетная часть, содержащая формулы и примеры расчета по ним.
- 6 Заключение о проделанной работе.

Контрольные вопросы

- 1 Поясните назначение приборов, входящих в состав электрической цепи.
- 2 Что определяет цена деления (постоянная) прибора, как ее определить? Обозначение и единица измерения цены деления.
 - 3 Дайте определение узла и ветви электрической цепи.
 - 4 Что называется номинальным значением прибора и как оно обозначается?
- 5 При каком напряжении на резисторе можно измерять величину его сопротивления?
 - 6 Дайте определение и поясните назначение резистора.

Задания для проведения текущего контроля в форме контрольной работы

Указания по выполнению контрольной работы:

- 1 Внимательно прочитать задание полученного варианта.
- 2 Записать задание и изобразить схему цепи. Схема электрической цепи и параметры на ней изображается карандашом.
 - 3 Выполнить расчет задания с краткими пояснениями.
- 4 По желанию обучающегося возможно изображение вспомогательных схем при определении эквивалентного сопротивления.
 - 5 На схеме показать направления токов в резисторах.
 - 6 Работа выполняется самостоятельно!

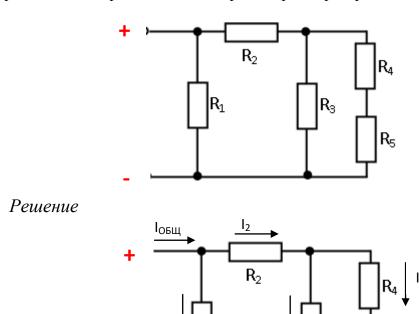
Образец задания и решения

Дано:

Напряжение, приложенное к цепи, U=100 В. Резисторы в цепи имеют сопротивление $R_1=20$ Ом; $R_2=15$ Ом; $R_3=10$ Ом; $R_4=7$ Ом; $R_5=3$ Ом

Определить:

эквивалентное сопротивление цепи, величину тока всей цепи и на каждом резисторе. Указать направления токов в резисторах. Проверить баланс мощностей.



1 Расчет эквивалентного сопротивления цепи

$$R_{45}=R_4+R_5=7+3=10 \text{ Om}$$
 $R_{3-5}=\frac{R_3\cdot R_{45}}{R_3+R_{45}}=\frac{10\cdot 10}{10+10}=5 \text{ Om}$

$$R_{2-5}=R_2+R_{3-5}=15+5=20 \text{ Om}$$

$$R_{\text{9KB}} = \frac{R_1 \cdot R_{2-5}}{R_1 + R_{2-5}} = \frac{20 \cdot 20}{20 + 20} = 10 \text{ Om}$$

2 Общий ток цепи

$$I_{OBIII} = \frac{U}{R_{OKB}} = \frac{100}{10} = 10 \text{ A}$$

3 Величина тока на каждом резисторе

$$I_{1} = U_{2-5} = U_{OBIII} = 100 \text{ B}$$

$$I_{1} = \frac{U_{1}}{R_{1}} = \frac{100}{20} = 5 \text{ A}$$

$$I_{2-5} = \frac{U_{2-5}}{R_{2-5}} = \frac{100}{20} = 5 \text{ A}$$

$$I_{2} = I_{3-5} = I_{2-5} = 5 \text{ A}$$

$$U_{3-5} = I_{3-5} \cdot R_{3-5} = 5 \cdot 5 = 25 \text{ B}$$

$$U_{3} = U_{45} = U_{3-5} = 25 \text{ B}$$

$$I_{45} = \frac{U_{45}}{R_{45}} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ A}$$

$$I_{45} = \frac{U_{45}}{R_{45}} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ A}$$

4 Проверка баланса мощностей

 $I_4=I_5=I_{45}=2,5 \text{ A}$

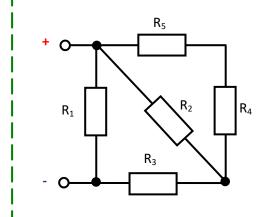
$$Pucm = Uo6u_{4} \cdot Io6u_{4} = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ Bm}$$

$$\Sigma P_{\Pi \text{OTP}} = I_{1}^{2} \cdot R_{1} + I_{2}^{2} \cdot R_{2} + I_{3}^{2} \cdot R_{3} + I_{4}^{2} \cdot R_{4} + I_{5}^{2} \cdot R_{5} =$$

$$= 5^{2} \cdot 20 + 5^{2} \cdot 15 + 2,5^{2} \cdot 10 + 2,5^{2} \cdot 7 + 2,5^{2} \cdot 3 = 1000 \text{Bm}$$

$$Pucm = \Sigma Pnomp$$

Карточки - задания



Напряжение, приложенное к цепи, U=100 В. Резисторы в цепи имеют сопротивление R_1 =20 Ом; R_2 =15 Ом; R_3 =10 Ом; R_4 =7 Ом; R_5 =3 Ом

Определить:

Эквивалентное сопротивление цепи, величину тока всей цепи и на каждом резисторе. Указать направления токов в резисторах. Проверить баланс мощностей.

Промежуточная аттестация

Дифференцированный зачет для очной формыобучения. Результаты обучения: У1- У6,31-312

Формируемые компетенции: ОК 1, ОК 3,
OК 8, ОК 9,ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.5,ПК, ПК 2.3

Фондоценочных средствдля дифференцированного зачета

ПаспортФОС

ФОС предназначендля контроляиоценкирезультатов освоениярабочейучебной программыдисциплиныЭлектротехникаиэлектроникапоспециальностиСПО13.02.07Элек троснабжение (поотраслям).

гроснабж	ение (поотраслям).
	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)
умени	я:
У 1	подбиратьустройстваэлектроннойтехники,электрическиеприборыиоборудова ниесопределенными параметрами ихарактеристиками
У 2	правильно эксплуатироватьэлектрооборудование и механизмы передачи движениятехнологическихмашин и аппаратов
У3	рассчитывать параметры электрических, магнитныхцепей
У 4	Сниматьпоказанияипользоватьсяэлектроизмерительнымиприборамии приспособлениями
У 5	собиратьэлектрическиесхемы
У 6	читать принципиальные, электрическиеи монтажныесхемы
знания	· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
3 1	классификацию электронныхприборов, ихустройство и область применения
3 2	методы расчетаи измерения основных параметров электрических, магнитных цепей
3 3	основныезаконыэлектротехники
3 4	основныеправилаэксплуатацииэлектрооборудованияиметодыизмеренияэлект рических величин
3 5	основы теории электрических машин; принцип работы типовых электрических устройств
3 6	основыфизическихпроцессов впроводниках,полупроводникахидиэлектриках
3 7	параметры электрическихсхеми единицы ихизмерения
38	принципы выбораэлектрическихи электронныхустройств и приборов
3 9	принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронныхустройстви приборов
3 10	свойствапроводников,полупроводников,электроизоляционных,магнитных материалов
3 11	способы получения, передачи и использования электрической энергии
3 12	характеристикии параметры магнитныхполей
общие	компетенции:
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять кнейустойчивый интерес.
ОК 3.	Приниматьрешенияв стандартных и нестандартных ситуациях и нести за нихответственность.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессиональногои личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать
	1 k / k

ОК 9.	Ориентироваться вусловиях частой смены технологий в
	профессиональной деятельности.
ПК 1.1.	Читатьи составлять электрические схемы электрических подстанцийи сетей.
ПК 1.2.	Выполнять основныевиды работ по обслуживанию трансформаторов и
	преобразователейэлектрической энергии.
ПК 1.5.	Разрабатывать и оформлять технологическуюи отчетную документацию.
ПК 2.2.	Находить иустранять повреждения оборудования.
ПК 2.3.	Выполнять работы по ремонтуустройств электроснабжения.

Лист согласования

Дополнения и изменения к ФОС на учебный год

Дополнения	и из	менения к	ÞOCı	на	учебні	ый го	од по	дисциг	ілинє
В ФОС внесе	ны сл	едующие изм	енен	ия:					
Дополнения	И	изменения	В	ФОС	обсуждены	на	засе	едании	ЦК
«»	20	г. (прото	кол Ј	V <u>o</u>).					
Председатель ЦК		/			/				