

Министерство образования и науки Калужской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Калужской области  
«Людиновский индустриальный техникум»

**Комплект  
контрольно – оценочных средств  
учебной дисциплины**

**ОП.02 Электротехника**

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих  
по профессии

**13.01.10. Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования  
(по отраслям)**

Комплект контрольно-оценочных средств профессиональной дисциплины разработан на основе рабочей программы по дисциплине **ОП.02 Электротехника** , утвержденной заместителем по УПР.

Утверждено:

Заведующая по учебной работе:

\_\_\_\_\_ О.Е. Селиверстова

31.08. 2017 г.

Рассмотрен и одобрен цикловой комиссией  
профессиональных дисциплин технического профиля

Протокол № 1 от 31.08.2018 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ Н.И. Хрычикова

Преподаватель \_\_\_\_\_ Е.Г. Петухова

## 1. Общие положения

Контрольно – оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (студентов), освоивших программу учебной дисциплины

### ОП.02 Электротехника.

КОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработан на основании положений:

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии

**13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования,**

программы учебной дисциплины **ОП.02 Электротехника**

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- контролировать выполнение заземления, зануления;</li><li>- производить контроль параметров работы электрооборудования;</li><li>- пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании;</li><li>-рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин, электрических машин и механизмов;</li><li>-снимать показания работы и пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;</li><li>-читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;</li><li>-проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ;</li></ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей;</li><li>-сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов;</li><li>-типы и правила графического изображения и составления электрических схем;</li><li>-условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин;</li><li>-основные элементы электрических сетей;</li><li>-принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения;</li><li>-двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принципы действия, правила пуска, остановки;</li><li>-способы экономии электроэнергии;</li><li>-правила сращивания, спайки и изоляции проводов;</li><li>-виды и свойства электротехнических материалов;</li><li>-правила техники безопасности при работе с электрическими приборами.</li></ul>

### 3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умения или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1. контролировать выполнение заземления, зануления;	устный опрос, оценка выполнения практических занятий	дифференцированный зачет
У2. производить контроль параметров работы электрооборудования;	устный опрос, оценка выполнения самостоятельных работ и практических занятий	дифференцированный зачет
У3. пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании	устный опрос, оценка выполнения практических занятий	дифференцированный зачет
У4. рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин, электрических машин и механизмов	устный опрос, оценка выполнения практических занятий	дифференцированный зачет
У5. снимать показания работы и пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;	устный опрос и оценка выполнения практических занятий.	дифференцированный зачет
У6. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	устный опрос, оценка выполнения практических занятий,	дифференцированный зачет
У7. проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ	устный опрос, оценка выполнения практических занятий.	дифференцированный зачет
З1. основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе,	устный опрос	дифференцированный зачет
З2. последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей;	устный опрос, оценка выполнения практических занятий,	дифференцированный зачет
З3. сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов;	устный опрос, оценка выполнения практических занятий	дифференцированный зачет
З4. типы и правила графиче-	устный опрос, оценка вы-	

ского изображения и составления электрических схем;	полнения практических занятий	дифференцированный зачет
35. условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин; основные элементы электрических цепей	устный опрос	дифференцированный зачет
36. принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электропитания	устный опрос, оценка выполнения практических занятий	дифференцированный зачет
37. двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принципы действия, правила пуска, остановки;	устный опрос, оценка выполнения практических занятий	дифференцированный зачет
38. способы экономии электроэнергии;	устный опрос, оценка выполнения практических занятий	дифференцированный зачет
39. правила сращивания, спайки и изоляции проводов;	устный опрос, оценка выполнения практических занятий	дифференцированный зачет
310. виды и свойства электротехнических материалов;	устный опрос, оценка выполнения практических занятий	дифференцированный зачет
311. правила техники безопасности при работе с электрическими приборами.	устный опрос	дифференцированный зачет

#### 4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания																		
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	31	32	33	34	35	36	37	38	39	310	311	
Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока. Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока	У П	У	-	У	-	У	-	У	У П С	У	У	У	-	-	-	-	-	-	У
Тема 1.2 Методы расчета электрической цепи.	У П	У	-	У		У П	-	-	У П	У	У	У	-	-	-	-	-	-	У
Раздел 2. Электромагнетизм. Тема 2.1. Магнитные цепи.	У П К	У	У	У	-	У П	-	-	У П С	У	У	У	-	-	-	-	-	У П	У

Раздел 3. Электрические цепи переменного тока. Тема 3.1. Однофазный электрический ток.	У П	У	У	У П	У	У П	-	У П	У П	У	У	У	-	-	У	-	-	У
Тема 3.2. Расчет электрических цепей переменного тока.	-	-	-	У П	-	П	-	У П	У П С	У	У	У	-	-	-	-	-	У
Тема 3.3 Электрические цепи трехфазного тока.	У П	П	У П	У П	У	П	-	У П	У П С	У	У	У	-	У	У	-	-	У
Раздел 4. Электрические измерения и электроизмерительные приборы. Тема 4.1 Электрические измерения	У П	П	У П	У П	У П	У	-	У	У	У	У	У	У	У	У	-	-	У
Раздел 5 Трансформаторы. Тема 5.1 Основные сведения о трансформаторах	-	П	-	П	П	-	-	-	-	П	У	У	-	У	-	-	-	У
Раздел 6 Электрические машины. Тема 6.1 Электрические машины переменного тока	У П	У П	У П	У П	У П	-	-	П	-	-	У	У	-	У	-	-	-	У
Тема 6.2. Электрические машины постоянного тока	У П	У П	У П	У П	У П	-	-	П	-	-	У	У	-	У	-	-	-	У
Раздел 7. Тема 7.1. Полупроводниковые приборы и устройства	П	-	-	П	-	-	У П	П	-	-	У	У	-	-	-	У П	У П	-

У- устный опрос; П - практическое занятие;  
К - контрольная работа; С- самостоятельная работа

**5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.**

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания																	
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	31	32	33	34	35	36	37	38	39	310	311
Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока. Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока	В18			В1, В5-7, В19	В18	В7,7	-	В1, В4, В13	В10, В12, В5	В3, В7-9	В7	В7, В8	-	-	В9,10, 12,13	-	-	-
Тема 1.2 Методы расчета электрической цепи.	-	-	-	В9-11	-	-	-	-	-	-	В7	В7,8	-	-	-	-	-	-
Раздел 2. Электромагнетизм. Тема 2.1. Магнитные цепи.	-	В11	-	В2,4, В13,16,22	В19	В8, 17	-	-	В17	В9	В7	В7, 8	-	-	В12	-	-	-
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока. Тема 3.1. Однофазный электрический ток.	В18	В9, 14	-	-	В18	В24	-	В22, 23	В15	В9	В7	В20	-	-	В23, 29	-	-	-
Тема 3.2. Расчет электрических цепей переменного тока.	В14, 18	-	-	В12, 21, 24	-	В22, 24	-	В22, 23	В21	-	-	В7, 8	-	-	В17, 18	-	-	-



2. Задача. Определить силу, действующую на проводник длиной  $\ell = 20$  см, перемещающийся в равномерном магнитном поле с индукцией  $B = 1$  тл под углом  $\alpha = 60^\circ$  при условии, что по нему проходит ток  $I = 20$  А

**Вариант 3.**

1. Электроёмкость. Назначение в электрических цепях.

2. Задача. Номинальный ток амперметра магнитно-электрической системы  $I_n = 3$ А. Шкала прибора разбита на 75 делений. Определить ток  $I$  цепи, если стрелка амперметра отклонилась на 30 делений.

**Вариант 4.**

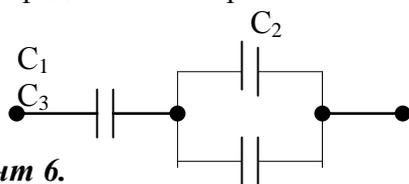
1. Электрические ток в проводниках.

2. Задача. Номинальный ток амперметра магнитно-электрической системы  $I_n = 3$ А. Шкала прибора разбита на 75 делений. Определить ток  $I$  цепи, если стрелка амперметра отклонилась на 30 делений.

**Вариант 5.**

1. Зависимость сопротивления проводников от температуры.

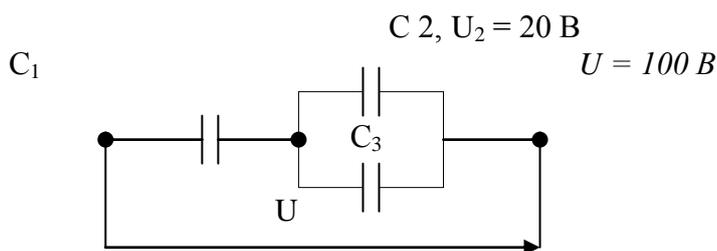
2. Задача. Три конденсатора включены по схеме  $C_2 = 15$  мкф,  $C_3 = 20$  мкф,  $Q_1 = 100 \cdot 10^{-6}$  Кл,  $U_1 = 10$  В. Определить электроёмкость батареи



**Вариант 6.**

1. Передача электроэнергии на расстояние.

2. Задача. Определить ёмкость батареи конденсаторов. Три конденсатора включены по схеме:  $C_2 = 5$  мкф,  $C_3 = 10$  мкф



**Вариант 7**

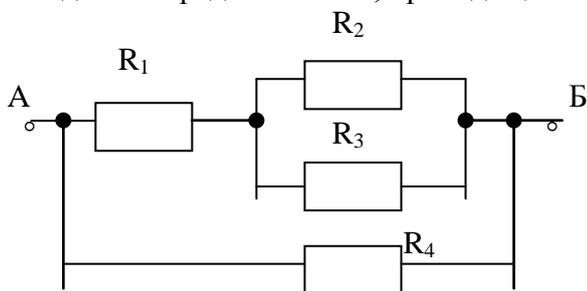
1. Назвать основные элементы электрической цепи.

2. Задача. Заряд  $Q$  создает в точке а напряженность поля  $E = 1800$  В/М. Вычислить величину заряда, если находится в воздухе на расстоянии  $L = 100$  см от этой точки.

**Вариант 8.**

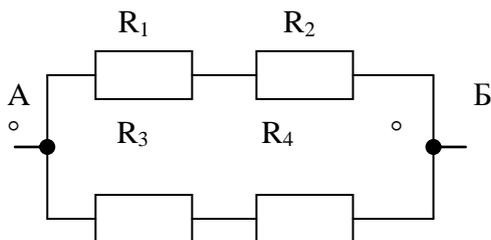
1. Назвать основные элементы электрических схем.

2. Задача. Определить токи, проходящие через сопротивление, если:  $R_1 = 8$  Ом  
 $R_2 = 3$  Ом  
 $R_3 = 6$  Ом  
 $R_4 = 2$  Ом  
 $U_{AB} = 50$  В



**Вариант 9.**

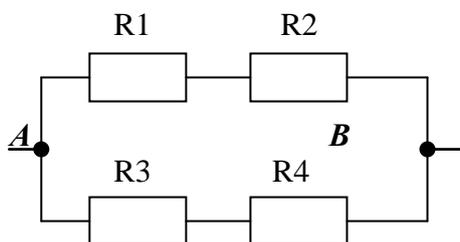
1. Основные электроизмерительные приборы.
2. Задача. Определить  $U_4$ , если:



$$\begin{aligned}
 U_1 &= 20 \text{ В} \\
 R_1 &= 5 \text{ Ом} \\
 R_2 &= 6 \text{ Ом} \\
 R_3 &= 2 \text{ Ом} \\
 R_4 &= 6 \text{ Ом}
 \end{aligned}$$

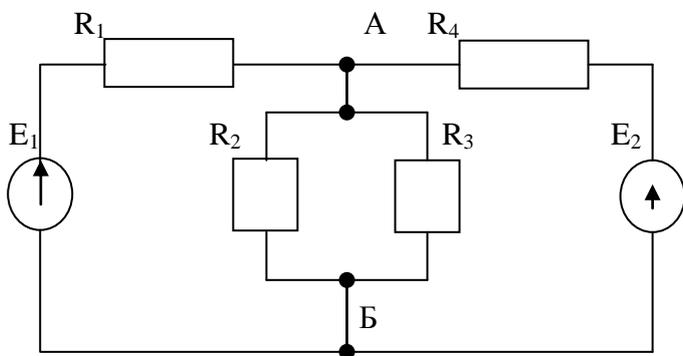
**Вариант 10.**

1. Соединения резисторов. Вычисление сопротивления электрической цепи.
2. Задача. Вычислить эквивалентное сопротивление резисторов на участке  $AB$ , если их значения равны:  $R_1=R_2$ ,  $R_3=4 \text{ ом}$ ;  $R_4=6 \text{ ом}$ .



**Вариант 11.**

1. Основные режимы работы электрической цепи. Пуск и остановка двигателей.
2. Задача.



Определить токи во всех ветвях, если

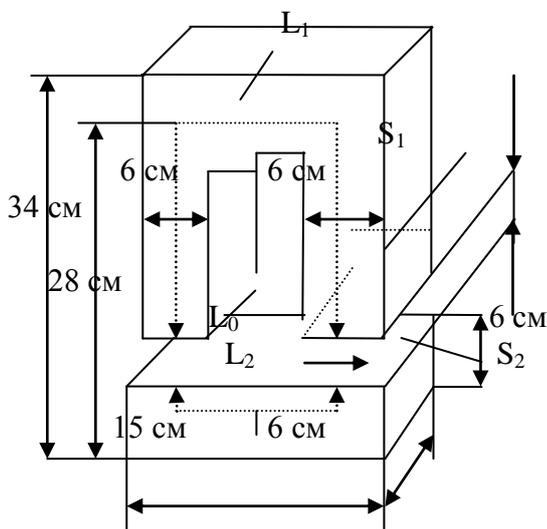
$$\begin{aligned}
 E_1 &= 45 \text{ В}, \\
 E_2 &= 60 \text{ В}. \\
 R_1 &= 60 \text{ Ом} \\
 R_2 &= 100 \text{ Ом} \\
 R_3 &= 150 \text{ Ом} \\
 R_4 &= 20 \text{ Ом}.
 \end{aligned}$$

**Вариант 12.**

1. Энергия и мощность электрической цепи.
2. Задача. Электрический паяльник мощностью  $P = 35 \text{ Вт}$  предназначен для включения в сеть напряжением  $U = 120 \text{ В}$ . Рассчитать длину нихромовой проволоки диаметром  $d = 0,1 \text{ мм}$ ,  $I_{\text{дон}} = 0,6 \text{ А}$  нагревательного элемента, количество тепла, выделяемого за 10 мин и расход электроэнергии за один час при непрерывной работе,  $g = 1,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ .

**Вариант 13.**

1. Закон ОМА для участка цепи.
2. Задача. Сколько витков нужно намотать на сердечник для получения магнитного потока  $\Phi = 47 \times 10^{-4} \text{ Вб}$  при токе в обмотке  $I = 25 \text{ А}$ ? Верхняя часть сердечника выполнена из электротехнической стали Э 330, нижняя – из литой стали. Согласно рис.  $L_1 = 56 \text{ см}$ ;  $S_1 = 36 \text{ см}^2$ ,  $L_2 = 17 \text{ см}$ ;  $S_2 = 36 \text{ см}^2$ ;  $2L_0 = 1 \text{ см}$ ;  $S_0 = 36 = S_1 \text{ см}^2$ . Магнитная индукция для всех трех участков одинакова.



**Вариант 14.**

1. Заземление и зануление.

2. Задача. Емкость плоского конденсатора 1450 пф, рабочее напряжение 600 В и площадь каждой пластины 4 см<sup>2</sup>. Вычислить расстояние между пластинами.

**Вариант 15.**

1. Эксплуатация машин переменного тока

2. Задача. Однофазный двигатель потребляет мощность 1 кВт при напряжении 220 В. Активное сопротивление  $R = 10$  Ом, индуктивное – 6 Ом. Найти полное сопротивление цепи.

**Вариант 16.**

1. Эксплуатация машин постоянного тока

2. По цилиндрической катушке длиной  $L = 90$  мм и диаметром  $D = 200$  мм с числом витков  $w = 450$  проходит ток  $I = 0,3$  А. Вычислить напряженность поля на оси катушки в точке, равноудаленной от краев катушки.

**Вариант 17.**

1. Основные элементы магнитных цепей.

2. Задача. Определить КПД двигателя постоянного тока развивающего на валу мощность  $P = 3,7$  кВт, если при напряжении  $U = 220$  В и полной нагрузке двигатель потребляет ток  $I = 18,5$  А.

**Вариант 18.**

1. Основные Правила ТБ при работе с электрооборудованием.

2. Задача. Пять электрических ламп накаливания мощностью по 60 Вт каждая, рассчитанных на напряжение  $U = 120$  В включены последовательно в одну из осветительных цепей трамвайного вагона на напряжение  $U = 600$  В. Чему равны сопротивление и проводимость цепи, а также ток, протекающий в ней?

**Вариант 19.**

1. Принцип работы электрических машин.

2. Задача. При какой силе тока в проводнике напряженность магнитного поля в точке, удаленной от центральной оси на 20 см, будет равна  $H = 20$  А/м?

**Вариант 20.**

1. Вихревые токи. Правило Ленца.

2. Задача. Комнатная электрическая печи мощностью 500 Вт рассчитана на напряжение 220 В. Вычислить сопротивление спирали.

**Вариант 21.**

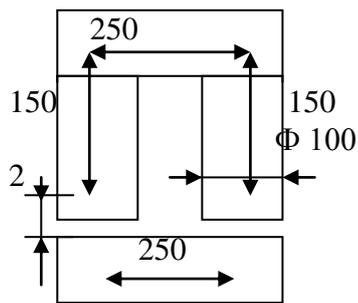
1. Основные магнитные материалы.

2. Задача. В цепи переменного тока последовательного соединения протекает ток силой  $I = 2$  А, активная мощность цепи  $P = 320$  Вт, полная мощность  $S = 320$  Вт. Индуктивное сопротивление  $X_L = 40$  Ом. Определить активное сопротивление цепи  $R$  - ?

**Вариант 22.**

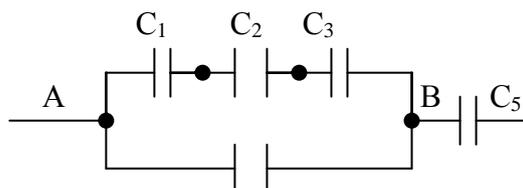
1. Переменный ток. Основные параметры переменного тока.

2. Задача. Рассчитать число ампер-витков и подъемную силу электромагнита, предназначенного для подъема труб и выполненного из литой стали (рис. 7) при условии, что величина магнитного потока в нем  $\Phi = 0,011$  Вб.



**Вариант 23.**

1. Фазные и линейные напряжения.
2. Задача.



Определить энергию заряженной конденсаторной батареи, если известны следующие данные:

Исходные данные	$C_1$ мкф	$C_2$ мкф	$C_3$ мкф	$C_4$ мкф	$C_5$ мкф	$U_1$ (В)	$U_2$ (В)	$U_3$ (В)	$U_4$ (В)	$U_5$ (В)	Ответ $W_c = (\text{Дж})$
	5	3	15	2	9		50				0,0099

**Вариант 24.**

1. Начертить схему соединения "звездой" и "треугольником".
  2. Задача.
- Определить неизвестные величины, записать их в таблицу.

Схема	В-т	$R_1$ Ом	$R_2$ Ом	$R_3$ Ом	$R_4$ Ом	Дополнительные данные	Определить	Ответ
	1	4	6	10	5	$U_{AB} = 100$ А	$U_2$	

**Вариант 25.**

1. Устройство однофазного трансформатора.
2. Задача. Две катушки с числом витков  $w_1 = 100$  и  $w_2 = 200$  надеты на сердечник, имеющий относительную магнитную проницаемость  $M = 150$ , диаметр  $D = 40$  мм и длину  $L = 200$  м. Определить их взаимную индуктивность  $M$ .

**Вариант 26.**

1. Принцип работы однофазного трансформатора.
2. Задача. К электрической плитке активным сопротивлением  $R = 40$  Ом подведено напряжение  $U = 169,2 \sin 314 t$ . Определить ток  $I$ , напряжение  $U$ , мощность  $P$ , потребляемую цепью, частоту  $f$ , период  $T$ , расход энергии  $W_a$  за время  $t = 5$  час.

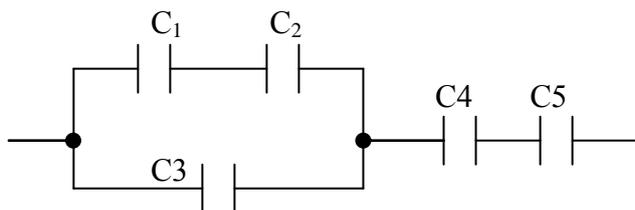
**Вариант 27.**

1. Устройство и принцип работы многообмоточного трансформатора.
2. Задача. На кольцевом каркасе из немагнитного материала размещена обмотка, состоящая из 300 витков и выполненная проводом диаметром  $d = 0,8$  мм. Размеры каркаса: наружный диаметр  $D_1 =$

60 мм, внутренний диаметр  $D_2 = 50$  мм. Ток  $I = 1,5$  А. Рассчитать напряженность поля, магнитную индукцию и магнитный поток.

**Вариант 28.**

1. Автотрансформаторы. Назначение и применение.
2. Задача.



Определить энергию заряженной конденсаторной батареи, если известны следующие данные:

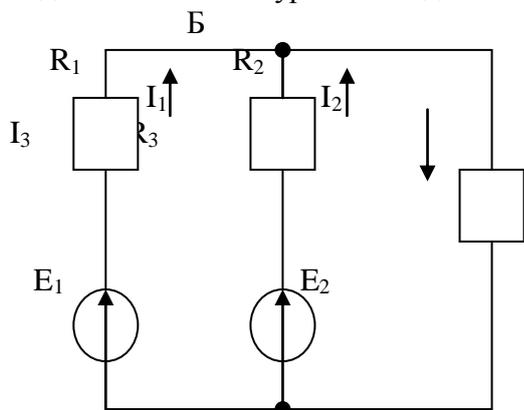
	$C_1$ мкФ	$C_2$ мкФ	$C_3$ мкФ	$C_4$ мкФ	$C_5$ мкФ	$U_1$ (В)	$U_2$ (В)	$U_3$ (В)	$U_4$ (В)	$U_5$ (В)	Ответ $W_c = (\text{Дж})$
	2	2	1	3	1				50		

**Вариант 29.**

1. Электрическая энергия. Свойства электрической энергии и применение.
2. Задача. Конденсатор емкостью 80 мкФ включен в сеть с напряжением 380 В и частотой 50 Гц. Определить ток в цепи и реактивную мощность.

**Вариант 30.**

1. Диэлектрики в электрическом поле. Правила наложения изоляции на провода.
2. Задача. Составить уравнения для вычисления токов контура, используя законы Кирхгофа.



**6.2. Время на подготовку и выполнение задания :**

- подготовка - 5 мин.
- выполнение- 0 час. 30 мин.
- оформление и сдача- 5 мин.
- всего - 35 мин.

### 6.3. Перечень объектов контроля и оценки.

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результатов	Оценка
31. основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе,	знают основные понятия о постоянном и переменном токе	усвоен
32. последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей;	знают . последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных	усвоен
33 .сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов;	знают сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов;	усвоен
34. типы и правила графического изображения и составления электрических схем;	знают типы и правила графического изображения и составления электрических схем	усвоен
35. условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин; основные элементы электрических сетей	знают условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин; основные элементы электрических сетей	усвоен
36. принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения	знают. принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения	усвоен
37. двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принципы действия, правила пуска, остановки;	знают двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принципы действия, правила пуска, остановки;	усвоен
38. способы экономии электроэнергии;	знают способы экономии электроэнергии;	усвоен
39. правила сращивания, спайки и изоляции проводов;	знают правила сращивания, спайки и изоляции проводов;	усвоен
310. виды и свойства электротехнических материалов;	знают виды и свойства электротехнических материалов;	усвоен
311. правила техники безопасности при работе с электрическими приборами	знаю правила техники безопасности при работе с электрическими приборами т	усвоен
У 1. контролировать выполнение	умеют контролировать выполнение	освоен

заземления, зануления;	заземления, зануления	
У2. производить контроль параметров работы электрооборудования;	умеют производить контроль параметров работы электрооборудования;	освоен
У3. пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании	умеют пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании	освоен
У4. рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин, электрических машин и механизмов	умеют рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин, электрических машин и механизмов	освоен
У5. снимать показания работы и пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;	умеют снимать показания работы и пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;	освоен
У6. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	умеют читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	освоен
У7. проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ	умеют проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ	освоен

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка 0 баллов.

### ***Шкала оценки образовательных достижений***

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90÷100	5	Отлично
80÷89	4	Хорошо
70÷79	3	Удовлетворительно
Менее 70	2	Неудовлетворительно

**6.4. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации.**

**Информационное обеспечение:**

**Основные источники:**

1. Прошин Е.М. "Электротехника". Учебник - М., "Академия", 2017 год.
2. Гальперин М.В. Электронная техника – М.: Форум-ИНФА, 2010г.

**Дополнительные источники:**

- 1.Бутырин П.А. Электротехника - М.ИРПО: Издательский центр «Академия», 2007 г

**Интернет-ресурсы**

***[n/sportal.ru/leksii-elektrotehehnika](http://n/sportal.ru/leksii-elektrotehehnika)***