

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП. 02 Электротехника**

по специальности
27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления

Белгород, 2020 г.

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине ОП.02 Электротехника разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 449 от 7 мая 2014г.

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020г.
Председатель цикловой
комиссии
_____ /Чобану Л.А./

Согласовано
Зам.директора по УМР
_____/Бакалова Е.Е.
«31» августа 2020 г.

Утверждаю
Зам.директора по УР
_____/Выручаева Н.В.
«31» августа 2020 г.

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «__» августа 2021 г.
Председатель цикловой
комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «__» августа 2022 г
Председатель цикловой
комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «__» августа 2023 г
Председатель цикловой
комиссии
_____/_____

Организация разработчик: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Составитель:

преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Феоктистова В.Н.

Экспертиза:

(внутренний рецензент) ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

преподаватель Чобану Л. А.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3. Оценка освоения учебной дисциплины	7
3.1. Формы и методы оценивания	7
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	9
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	25
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины	26

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Электротехника обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

У1 – рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

У2 – собирать электрические схемы и проверять их работу;

У3 – измерять параметры электрической цепи

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

З1 – физические процессы в цепях;

З2 – методы расчета электрических цепей;

З3 – методы преобразования электрической энергии.

В процессе освоения учебной дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Принимать схемотехнические решения в процессе эксплуатации специализированных изделий и систем телекоммуникаций и информационных технологий, их устройств.

ПК 1.2. Обеспечивать выполнение различных видов монтажа.

В соответствии с рабочим учебным планом по специальности СПО 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в два этапа: экзамен во 2 семестре и экзамен в 3 семестре.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций.

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
<p>У1 – рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств</p> <p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности ПК 1.1. Принимать</p>	<p>Определение неисправностей специализированных изделий и систем телекоммуникаций и их устранение в соответствии с техническими условиями.</p> <p>Активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; наличие положительных отзывов по итогам практики</p> <p>Позитивная динамика достижений в процессе освоения ВПД; результативность самостоятельной работы.</p>	<p>Оценка выполнения лабораторных работ, оценка выполнения самостоятельной работы</p>

<p>схемотехнические решения в процессе эксплуатации специализированных изделий и систем телекоммуникаций и информационных технологий, их устройств.</p>	<p>Техничность выполнения всех видов работ по эксплуатации специализированных изделий и систем телекоммуникаций и информационных технологий, их устройств</p>	
<p>У2 – собирать электрические схемы и проверять их работу</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ПК 1.2. Обеспечивать выполнение различных видов монтажа.</p>	<p>Правильность составления электрических схем</p> <p>Оперативность поиска и результативность использования информации, необходимой для эффективного решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>Обеспечение качественных показателей монтажа электрических схем</p>	<p>Оценка выполнения лабораторных работ, оценка выполнения самостоятельной работы</p>
<p>У3 – измерять параметры электрической цепи</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий ОК 6. Работать в коллективе и команде,</p>	<p>Выполнение электрических измерений и оценка погрешностей измерений</p> <p>Рациональность принятия решений в смоделированных стандартных и нестандартных ситуациях профессиональной деятельности</p> <p>Результативность и широта использования информационно-коммуникационных технологий при решении профессиональных задач .</p> <p>Соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде; построение</p>	<p>Оценка выполнения лабораторных работ, оценка выполнения самостоятельной работы</p>

эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	профессионального общения с учетом социально-профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации.	
Знать:		
31 – физические процессы в цепях;	Уровень знаний по теоретическому материалу.	Оценка устного опроса. Оценка выполнения самостоятельной работы.
32 – методы расчета электрических цепей;	Уровень знаний по теоретическому материалу.	Оценка устного опроса. Оценка выполнения самостоятельной работы.
33 – методы преобразования электрической энергии.	Уровень знаний по теоретическому материалу.	Оценка устного опроса. Оценка выполнения самостоятельной работы

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки освоения дисциплины служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Электротехника, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Раздел 1. Основы электростатики. Электрические измерения			<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3 З1, З2, З3 ОК1 – 9 ПК 1.1, .2
Тема 1.1 Начальные сведения об электрическом поле	<i>Устный опрос Самостоятельная работа</i>	У1, У2 З1, З3 ОК1, ОК4, ОК5		
Тема 1.2 Электрические измерения	<i>Устный опрос Решение задач Лабораторная работа Самостоятельная работа</i>	У2 З1, З2 ОК1, ОК3, ОК4 ПК 1.1		
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока			<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3 З1, З2, З3 ОК1 – 9 ПК 1.1, .1.2
Тема 2.1 Электрическая цепь	<i>Устный опрос Решение задач Лабораторная работа Самостоятельная работа</i>	У1, У3 З1, З2 ОК1, ОК3, ОК4 ПК 1.2		
Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока	<i>Устный опрос Решение задач Тестирование Самостоятельная работа</i>	У1, У2 З1, З2 ОК1, ОК7, ОК9		
Тема 2.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока	<i>Устный опрос Лабораторная работа Тестирование</i>	У1, У2 З1, З2, З3 ОК2, ОК3, ОК4		

	<i>Самостоятельная работа</i>			
Раздел 3 Электромагнетизм и электромагнитная индукция			<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3 31, 32, 33 ОК1 – 9 ПК 1.1, 1.2
Тема 3.1 Магнитные цепи	<i>Устный опрос Лабораторная работа Тестирование Самостоятельная работа</i>	У2 31, 32 ОК2, ОК4, ОК8 ПК 1.1		
Тема 3.2 Электромагнитная индукция	<i>Устный опрос Лабораторная работа Тестирование Самостоятельная работа</i>	У1, У3 32, 33 ОК3, ОК4, ОК6		
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока			<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3 31, 32, 33 ОК1 – 9 ПК 1.1, 1.2
Тема 4.1 Однофазные электрические цепи переменного тока	<i>Устный опрос Решение задач Лабораторная работа Тестирование Самостоятельная работа</i>	У2, У3 31, 33 ОК3, ОК5 ПК 1.2		
Тема 4.2 Резонанс в электрических цепях	<i>Устный опрос Решение задач Лабораторная работа Самостоятельная работа</i>	У1, У2 31, 32 ОК1, ОК5		
Тема 4.3 Трехфазные электрические цепи	<i>Устный опрос Решение задач Лабораторная работа Самостоятельная работа</i>	У1, У3 31, 33 ОК1, ОК8, ОК9		

Тема 4.4 Трансформаторы	<i>Устный опрос</i> <i>Лабораторная работа</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1 31, 33 ОК2, ОК3, ОК5 ПК 1.1, 1.2		
Тема 4.5 Электрические машины	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У2, У3 31 ОК1, ОК7, ОК8 ПК 1.1, 1.2		
Тема 4.6 Несинусоидальные токи и напряжения	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У3 32, 33 ОК3, ОК4, ОК6		

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1. Задания для текущего контроля

3.2.1.1. Решение задач

Практическая работа №2

Тема: «Расчет смешанного соединения конденсаторов»

Цель работы: закрепить знания методов расчета электрической емкости и зарядов конденсаторов при их смешанном соединении.

Теоретические сведения

Электрический конденсатор – это система из двух проводников (обкладок, пластин), разделенных диэлектриком.

Конденсаторы обладают свойством накапливать на своих обкладках электрические заряды, равные по величине и противоположные по знаку.

Емкостью (электрической емкостью) проводников называется физическая величина, характеризующая способность проводника или системы проводников накапливать электрический заряд.

Электрическая емкость находится как отношение заряда q одного из проводников к разности потенциалов U между ними: $C = \frac{q}{U}$.

В системе СИ единица емкости называется **фарад** [Ф]: $[C] = \frac{\text{кулон}}{\text{вольт}} = \text{фарад}$.

Емкость конденсатора зависит от геометрических размеров, формы, взаимного расположения и расстояния между обкладками, а также от свойств диэлектрика.

Емкость плоского конденсатора прямо пропорциональна площади пластин (обкладок) и обратно пропорциональна расстоянию между ними.

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$$

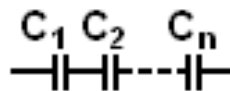
Если пространство между обкладками заполнено диэлектриком, емкость конденсатора увеличивается в ϵ раз:

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

Примерами конденсаторов с другой конфигурацией обкладок могут служить сферический и цилиндрический конденсаторы.

Для получения заданного значения емкости конденсаторы соединяются между собой, образуя батареи конденсаторов.

Последовательное соединение



При таком на обкладках всех конденсаторов будут одинаковые по величине заряды:

$$q = q_1 = q_2 = \dots = q_n$$

Напряжения на конденсаторах будут различны, так как они зависят от их емкостей:

$$U_1 = \frac{q_1}{C_1}; U_2 = \frac{q_2}{C_2} \dots U_n = \frac{q_n}{C_n}$$

Общее напряжение: $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$

Общая, или эквивалентная, емкость: $C = \frac{q}{U}$ или $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$

Параллельное соединение



При параллельном соединении напряжение на всех конденсаторах одинаковое.

Заряды на обкладках отдельных конденсаторов при различной их емкости:

$$q_1 = C_1 \cdot U, q_2 = C_2 \cdot U \dots q_n = C_n \cdot U$$

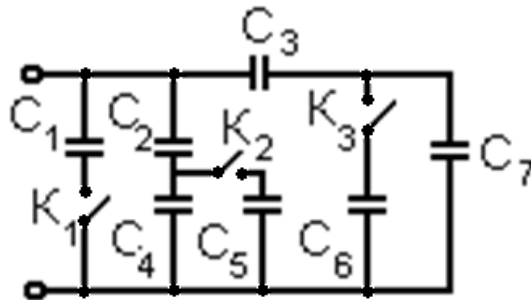
Заряд, полученный всеми параллельно соединенными конденсаторами:

$$q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$$

Общая (эквивалентная) емкость: $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$

Задание 1. Определить эквивалентную емкость батареи конденсаторов, соединенных по схеме, при соответствующих положениях ключей (0 – ключ разомкнут, 1 – ключ замкнут).

Варианты для задания №1



Вариант	Положение ключей			C ₁ , мкФ	C ₂ , мкФ	C ₃ , мкФ	C ₄ , мкФ	C ₅ , мкФ	C ₆ , мкФ	C ₇ , мкФ
	K ₁	K ₂	K ₃							
1	0	0	0	2	1	3	1	3	1	1
2	1	0	0	3	1	1	2	2	1	3
3	0	1	0	1	1	2	2	3	3	0,5
4	0	0	1	2	1	1	1	3	2	1
5	1	1	0	1	2	2	3	1	2	2
6	1	0	1	0,5	3	3	2	1	3	1
7	0	1	1	2	3	3	0,5	1	1	2
8	1	1	1	2	1	1	2	1	3	3
9	1	0	0	1	0,5	1	3	3	0,5	2
10	0	0	1	1	3	1	2	2	3	2
11	1	0	1	2	1	1	1	3	2	1
12	0	1	1	1	2	2	3	1	2	2
13	1	1	0	0,5	3	3	2	1	3	1
14	1	0	1	2	3	3	0,5	1	1	2
15	0	1	1	2	1	1	2	1	3	3
16	0	1	0	0,5	3	3	2	1	3	1
17	0	0	1	2	3	3	0,5	1	1	2
18	1	1	0	2	1	1	2	1	3	3
19	1	0	1	1	0,5	1	3	3	0,5	2

20	0	1	1	1	3	1	2	2	3	2
21	1	1	0	3	1	1	2	2	1	3
22	1	0	1	1	1	2	2	3	3	0,5
23	0	1	1	2	1	1	1	3	2	1
24	1	1	1	1	2	2	3	1	2	2
25	1	0	0	0,5	3	3	2	1	3	1

Задание 2. Для случая, когда ключи K_1 , K_2 и K_3 разомкнуты, найти заряды на каждом конденсаторе и общий заряд схемы.

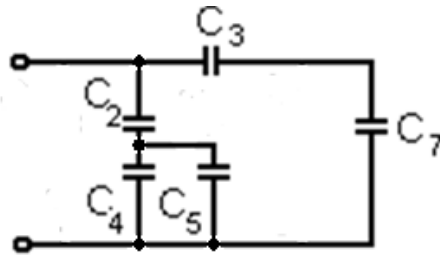
№ варианта	C_2 , мкФ	C_3 , мкФ	C_4 , мкФ	C_7 , мкФ	U_2 , В	U_3 , В	U_4 , В	U_7 , В
1	5	10	2	4	10	10	25	25
2	3	2	4	5	20	25	15	10
3	4	5	3	2	30	20	40	50
4	5	4	4	5	40	50	50	40
5	4	4	10	3	50	30	20	40
6	6	5	15	4	30	20	12	22
7	10	13	8	5	40	25	50	65
8	8	4	4	8	10	20	20	10
9	20	8	6	5	15	25	50	40
10	2	7	2	3	50	30	50	70
11	6	5	3	40	6	16	12	2
12	10	13	8	5	8	5	10	13
13	5	6	2	8	8	4	5	3
14	3	15	4	6	4	2	3	5
15	4	4	3	10	3	5	4	2
16	4	5	3	2	30	20	40	50
17	5	10	4	5	40	30	50	60
18	4	30	10	12	10	4	4	10
19	6	5	12	25	12	15	6	3
20	10	20	8	10	8	6	10	12
21	40	10	3	4	30	20	40	50
22	50	20	40	25	40	50	50	40
23	4	20	3	15	3	3	4	4
24	5	35	4	10	40	20	50	70
25	4	16	10	12	10	6	4	8

3. Пример выполнения практической работы

Задание 1

1. Для своих данных начертить исходную схему.

Вариант	Положение ключей			C_1 , мкФ	C_2 , мкФ	C_3 , мкФ	C_4 , мкФ	C_5 , мкФ	C_6 , мкФ	C_7 , мкФ
	K_1	K_2	K_3							
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1



2. Рассчитать последовательное соединение C_3 - C_7 :

$$\frac{1}{C_{37}} = \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_7} = \frac{1}{1} + \frac{1}{1} = 2 \quad C_{37} = \frac{1}{2} \text{ мкФ}$$

3. Рассчитать параллельное соединение C_4 - C_5 :

$$C_{45} = C_4 + C_5 = 1 + 1 = 2 \text{ мкФ}$$

4. Рассчитать последовательное соединение C_2 - C_{45} :

$$\frac{1}{C_{245}} = \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_{45}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$C_{245} = \frac{2}{3} \text{ мкФ}$$

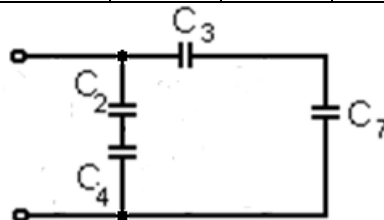
5. Найти эквивалентную емкость, рассчитав параллельное соединение C_{245} - C_{37} :

$$C = C_{245} + C_{37} = \frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6} \text{ мкФ}$$

Задание 2

1. Для своих данных начертить исходную схему.

№ варианта	C_2 , мкФ	C_3 , мкФ	C_4 , мкФ	C_7 , мкФ	U_2 , В	U_3 , В	U_4 , В	U_7 , В
0	7	5	4	6	20	30	35	25



2. Рассчитать заряды на каждом конденсаторе:

$$q_2 = C_2 \cdot U_2 = 7 \cdot 20 = 140 \text{ Кл}$$

$$q_3 = C_3 \cdot U_3 = 5 \cdot 30 = 150 \text{ Кл}$$

$$q_4 = C_4 \cdot U_4 = 4 \cdot 35 = 140 \text{ Кл}$$

$$q_7 = C_7 \cdot U_7 = 6 \cdot 25 = 150 \text{ Кл}$$

3. Рассчитать общий заряд схемы:

$$q = q_{24} + q_{37}$$

$$q_{24} = q_2 = q_4$$

$$q_{37} = q_3 = q_7$$

$$q = 140 + 150 = 290 \text{ Кл}$$

4. Проверка:

$$q = C \cdot U = \frac{58}{11} \cdot 55 = 290 \text{ Кл},$$

где

$$C = \frac{C_2 \cdot C_4}{C_2 + C_4} + \frac{C_3 \cdot C_7}{C_3 + C_7} = \frac{7 \cdot 4}{7 + 4} + \frac{5 \cdot 6}{5 + 6} = \frac{28 + 30}{11} = \frac{58}{11} \text{ мкФ}$$

$$U = U_2 + U_4 = U_3 + U_7 = 20 + 35 = 30 + 25 = 55 \text{ В}$$

4. Сделать выводы по работе

5. Оформить отчет

Время на выполнение: 90 минут.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1 – рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств	студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, вычисления.	«5» – выполнено 4 задания; «4» – выполнено 3 задания; «3» – выполнено 2 задания; «2» – выполнено менее 2 заданий.
32 – методы расчета электрических цепей;	студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, вычисления.	«5» – выполнено 4 задания; «4» – выполнено 3 задания; «3» – выполнено 2 задания; «2» – выполнено менее 2 заданий.

3.2.1.2. Лабораторная работа №1

Тема: «Электроизмерительные приборы и измерения»

Цель работы: Изучение электроизмерительных приборов, используемых в лабораторных работах. Получение практических навыков работы с измерительными приборами.

Теоретические сведения

1. Погрешности измерений.

Погрешность – это отклонение значения измеряемой величины от истинного значения. Классификация погрешностей средства измерения

1. **Абсолютная погрешность Δ** (дельта большое) – это разность между измеренным A и истинным $X_{ист}$ (или действительным $X_{д}$, т. е. полученным более точным прибором) значениями измеряемой величины.

$$\Delta = A - X_{д}$$

2. **Относительная погрешность δ** (дельта малая) — отношение абсолютной погрешности к действительному $X_{д}$ (или измеренному X) значению, выраженное в процентах.

$$\delta_{д} = \frac{\Delta}{X_{д}} 100\% \qquad \delta_{изм} = \frac{\Delta}{X} 100\%$$

3. Приведенная погрешность (относительная приведенная погрешность) $\delta_{пр}$ - это отношение абсолютной погрешности Δ к нормирующему значению A_H (часто это верхний предел диапазона измерения A_K) прибора, выраженное в процентах.

$$\delta_{пр} = \frac{\Delta}{A_H} 100\% = \frac{\Delta}{A_K} 100\%$$

Для стрелочного измерительного прибора максимально допустимая относительная приведенная погрешность определяет его как класс точности. По ГОСТ 8.401-80 существует 9 классов точности электроизмерительных приборов: 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0.

Для получения наименьшей погрешности следует выбирать такой предел измерения, чтобы показания были в последней трети шкалы.

Для цифрового вольтметра цену деления определяют как значение единицы младшего разряда на выбранном поддиапазоне.

Отношение номинального напряжения $U_{ном}$ для выбранного поддиапазона к цене деления $\Delta U_M = C$ характеризует количество уровней дискретизации $N_g = U_{ном} / \Delta U_M$.

Величину, обратную количеству уровней дискретизации, называют разрешающей способностью цифрового вольтметра.

Порядок выполнения работы:

Задание 1.

1. Изучить характеристики стрелочных измерительных приборов. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1.

№	Наименование	Значение
1	Тип прибора	
2	Система измерительного механизма	
3	Предел измерения (номинальное значение)	
4	Цена деления	
5	Минимальное значение измеряемой величины	
6	Класс точности	
7	Допустимая максимальная абсолютная погрешность	
8	Род тока	
9	Нормальное положение шкалы	
10	Допустимые параметры окружающей среды	
11	Прочие характеристики	

Задание 2.

2.1. Выполнить измерение напряжения «Источника питания» E вольтметром.

Выбрать предел измерения вольтметра таким, чтобы последняя расчетная точка соответствовала номинальному (предельному) значению измеряемой величины

Показания E	+5 В	+9 В	+12 В	~12 В
Измерение				

2.2. Рассчитать относительную погрешность измерения $\delta_{изм} = \frac{\Delta}{A_{изм}}$.

2.3. Построить график зависимости относительной погрешности измерения от измеряемой величины $\delta_{изм} = f(A_{изм})$.

Задание 3.

Выполнить измерение напряжения мультиметром.

3.1. Собрать схему, представленную на рисунке 1

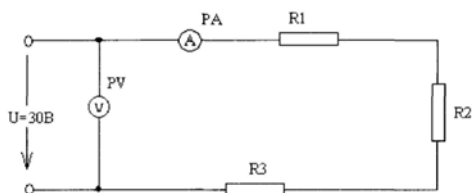


Рисунок 1. Схема для измерения напряжения

3.2. Подготовить мультиметр для измерения постоянного напряжения. Записать настройки мультиметра.

3.3. Измерить ток в цепи и напряжение на элементах цепи. Результаты измерений записать в таблицу.

I, A	U, B	U_1, B	U_2, B	U_3, B

Рассчитать элементы цепи $R_{общ}$, R_1 , R_2 , R_3 .

Задание 4.

Выполнить измерение тока мультиметром.

4.1. Собрать схему, представленную на рисунке 2

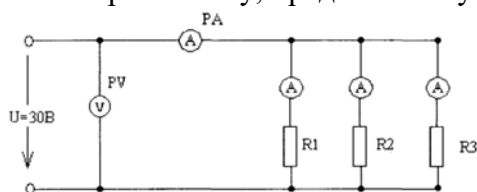


Рисунок 2. Схема для измерения тока

3.2. Подготовить мультиметр для измерения **тока**. Записать настройки мультиметра.

3.3. Измерить напряжение в цепи и токи в элементах цепи. Результаты измерений записать в таблицу.

U, B	I, A	I_1, B	I_2, B	I_3, B

Рассчитать элементы цепи $R_{общ}$, R_1 , R_2 , R_3 .

5. Контрольные вопросы

1. Дайте определение физической величины. Что такое размерность физической величины?
2. Дайте определение понятий «истинное значение» и «действительное значение».
3. Почему нельзя при измерениях определить истинное значение физической величины?
4. Какие электромеханические механизмы используются в ваттметрах постоянного тока?
5. Какая область значений мощности постоянного тока доступна для измерения электромеханическими и электронными ваттметрами?
6. Дайте определения прямых и косвенных измерений.
7. Назовите основные источники погрешности при косвенном измерении мощности постоянного тока.
8. Приведите примеры методических погрешностей.

6. Оформить отчет

7. Ответить на контрольные вопросы.

8. Сделать выводы по работе

Время на выполнение: 90 минут.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2 – собирать электрические схемы и проверять их работу;	студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально собирает схему исследования; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, соблюдает требования правил безопасности труда.	«зачет» – работа выполнена в полном объеме с соблюдением требований к оформлению отчета; «не зачет» – ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, вычисления производились неправильно.
З1 – физические процессы в цепях	студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых процессов, а так же правильное определение основных понятий цифровых устройств комбинационного типа; строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении лабораторных работ; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом.	«5» – ответ на 4 контрольных вопроса; «4» – ответ на 3 контрольных вопроса; «3» – ответ на 2 контрольных вопроса.

3.2.1.3. Устный опрос

Контрольные вопросы используются на занятиях по дисциплине «Вычислительная техника» как устная проверка знаний студентов в виде фронтальной и индивидуальной проверки. При данной форме проверки за короткое время проверяется состояние знаний студентов всей группы по определенному вопросу или группе вопросов, проверяются знания понятий и определений, их логических выражений, характера электрических связей между элементами, узловых вопросов темы; выясняется понимание сущности рассматриваемых процессов.

Контрольные вопросы используют для выяснения готовности студентов группы к изучению нового материала, для определения сформированности понятий, для проверки домашних заданий, для поэтапной или окончательной проверки учебного материала, только что разобранный на занятии.

Контрольные вопросы к разделу 2. Электрические цепи постоянного тока

1. В чём состоит сущность метода наложения?
2. Методика расчёта электрической цепи по методу наложения.
3. В каких случаях для расчёта сложной цепи целесообразно применять метод наложения?
4. Почему нельзя применять метод наложения для определения мощностей?
5. Сформулируйте первый закон Кирхгофа.
6. Сформулируйте второй закон Кирхгофа.
7. Какие соединения приёмников электрической энергии называются последовательными, параллельными, смешанными?
8. Как определить общее сопротивление цепи при любом соединении, если сопротивления участков известны?
9. В чём состоит особенность последовательного и параллельного соединений приёмников?

Критерии оценки

Оценка «5» ставится в том случае, если студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых процессов, а так же правильное определение основных понятий устройств: знает функциональное обозначение, назначение входов и выходов, а также знание основных программных продуктов. Сопровождает ответ примерами, умеет применять знания в новой ситуации; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «4» ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без примеров, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если студент допустил одну ошибку или не более двух недочётов

и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «3» ставится, если студент правильно понимает суть рассматриваемых процессов, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов дисциплины, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

3.2.1.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов (СРС) является одной из важнейших составляющих образовательного процесса.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Перечень внеаудиторной самостоятельной работы

Раздел/ Тема	Наименование внеаудиторной самостоятельной работы	Форма контроля	Кол. час.
1	2	3	4
Раздел 1			14
Тема 1.1 Начальные сведения об электрическом поле	Самостоятельная работа № 1 Основные характеристики электрического поля		2
	Самостоятельная работа № 2 Работа при перемещении заряженных частиц в электрическом поле		2
	Самостоятельная работа № 3 Эквипотенциальные поверхности и линии напряженности электрического поля		2
Тема 1.2 Электрические измерения	Самостоятельная работа № 4 Характеристики измерительных приборов	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа № 5 Оценки случайных погрешностей		2
	Самостоятельная работа № 6 Суммирование погрешностей, погрешности косвенных		2

	измерений		
	Самостоятельная работа № 7 Аналоговые электроизмерительные приборы		2
Раздел 2			12
Тема 2.1 Электрическая цепь	Самостоятельная работа № 8 Режимы электрических цепей		2
	Самостоятельная работа № 9 Схемы замещения электрических цепей		2
Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока	Самостоятельная работа № 10 Последовательное и параллельное соединения источников энергии		2
	Самостоятельная работа № 11 Потенциальная диаграмма электрической цепи		2
Тема 2.3. Нелинейные электрические цепи постоянного тока	Самостоятельная работа № 12 Статическое и динамическое сопротивления нелинейного элемента	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа № 13 Смешанное соединения нелинейных элементов		2
Раздел 3			8
Тема 3.1 Магнитные цепи	Самостоятельная работа № 14 Характеристики магнитной цепи		2
	Самостоятельная работа № 15 Свойства и применение ферромагнитных материалов		2
Тема 3.2 Электромагнитная индукция	Самостоятельная работа № 16 Явление электромагнитной индукции		2
	Самостоятельная работа № 17 Взаимное преобразование механической и электрической энергии		2
Раздел 4			21
Тема 4.1 Однофазные электрические цепи переменного тока	Самостоятельная работа № 18 Сложение и вычитание векторов		2
	Самостоятельная работа № 19 Векторная диаграмма последовательного соединения катушки и конденсатора		2
	Самостоятельная работа № 20 Векторная диаграмма параллельного соединения катушки и конденсатора		2
Тема 4.2	Самостоятельная работа № 21		2

Резонанс в электрических цепях	Влияние реактивной мощности в электрических установках		
	Самостоятельная работа № 22 Символический метод		2
Тема 4.3 Трёхфазные электрические цепи	Самостоятельная работа № 23 Несимметричная трёхфазная цепь при соединении источника и приёмника звездой		2
	Самостоятельная работа № 24 Несимметричная трёхфазная цепь при соединении источника и приёмника треугольником		2
Тема 4.4 Трансформаторы	Самостоятельная работа № 25 Переходные процессы в трансформаторах	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа № 26 Трансформаторные устройства специального назначения		2
Тема 4.5 Электрические машины	Самостоятельная работа № 27 Синхронные машины		2
	Самостоятельная работа № 28 Производство, распределение и потребление электрической энергии		1
ИТОГО			55

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / – 5-е изд., – М: «Энергия», 2016. – 488с.
2. Зайчик М.Ю. Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2017. – 496 с.: ил
3. Кацман М.М. Электрические машины: Учебник для студ. учреждений среднего проф. образования / М.М. Кацман. - М.: ИЦ Академия, 2016. - 496 с.
4. Козлова И. С. Основы электротехники: учебное пособие для СПО / И. С. Козлова. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87079.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Морозова Н. Ю. Электротехника и электроника: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Н. Ю. Морозова. - Москва : Академия, 2017. - 255, [1] с. : ил.
6. Панфилов В.А. Аналоговые методы и средства электрических измерений / В.А. Панфилов. – М.: Энергопресс, 2016. – 112 с.
7. Ярочкина Г.В. Основы электротехники: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Ярочкина Г.В.– 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 240с.

Дополнительные источники:

1. Аполлонский, С.М. Электротехника.: учебник / Аполлонский С.М. — Москва: КноРус, 2020. — 292 с. — (СПО). — URL: <https://book.ru/book/933657> – Текст: электронный.
2. Москаленко В.В. Электрический привод. /Москаленко В.В. - М: «Академия», 2016. – 235с.
3. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. образ. учреж. СПО.-М.: Академия, 2017. – 324с.
4. Полупроводниковые приборы. Диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы: Справочник Под ред. Перельманы Б.А. - М.: «Радио и связь», 2016 г.
5. Хромоин П.К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1071959>

Интернет-ресурсы (И-Р):

Нормативно-техническая литература «Трансинфо» www.transinfo.ru

Критерии оценки

Оценка «5» ставится, если студент свободно применяет знания на практике, не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала, выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы. Студент усваивает весь объем программного материала; материал оформляет аккуратно в соответствии с требованиями.

Оценка «4» ставится, если студент знает весь изученный материал, отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя, умеет применять полученные знания на практике, в устных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя, материал оформляет недостаточно аккуратно.

Оценка «3» ставится, если студент показывает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя, предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего

характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы, материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями.

Оценка «2» ставится, если у студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все же большая часть не усвоена; материал оформлен не в соответствии с требованиями.

3.2.2. Задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по результатам освоения обучающимися учебной дисциплины проводится в виде экзаменов.

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____ Н.В. Выручаева
«30» августа 2019 г.

Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Электротехника»

1. Переходные процессы в колебательном контуре, состоящем из идеальных катушки и конденсатора.
2. Автотрансформаторы.
3. Определить $e_3 = e_1 - e_2$; $e_4 = e_2 - e_1$; $e_5 = e_1 + e_2$, если $e_1 = 30 \sin(\omega t - 20^\circ)$, $e_2 = 45 \sin(\omega t + 10^\circ)$. Построить в масштабе векторную диаграмму.

Преподаватель: _____ /Феоктистова В.Н./

Рассмотрено на заседании ЦК

Протокол № 1 от 30 августа 2019г. Председатель ЦК _____ /Чобану Л.А./

Критерии оценки

Оценка «5» ставится в том случае, если студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых процессов, а так же правильное определение основных понятий устройств, знание функциональных обозначений устройств, а также знание основных программных продуктов. Сопровождает ответ примерами, умеет применять знания в новой ситуации, может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «4» ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без примеров, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов, если студент допустил одну ошибку или не более двух недочётов

и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «3» ставится, если студент правильно понимает суть рассматриваемых процессов, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов дисциплины, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, допустил 4-5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

1. Устный опрос,
2. Оценка выполнения практических работ
3. Оценка выполнения лабораторных работ
4. Тестирование
5. Оценка выполнения самостоятельных работ
6. Экзамен

I. ПАСПОРТ

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП. 02 Электротехника по специальности 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления

Умения:

У1 – рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

У2 – собирать электрические схемы и проверять их работу;

У3 – измерять параметры электрической цепи

Знания:

З1 – физические процессы в цепях;

З2 – методы расчета электрических цепей;

З3 – методы преобразования электрической энергии.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Инструкция для обучающихся

1. Внимательно прочитайте задание

2. Время выполнения задания: подготовка – 30 мин., ответ – 15 мин.

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

III а. УСЛОВИЯ

1. Количество вариантов задания для экзаменуемого – 30 вариантов

2. Время выполнения задания – 1 час.

III б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка «5» ставится в том случае, если студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых процессов, а так же правильное определение основных понятий, знание основных программных продуктов.

Оценка «4» ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без примеров, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов, если студент допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «3» ставится, если студент правильно понимает сущность рассматриваемых вопросов, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов дисциплины, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, допустил 4-5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

Рецензия
на комплект контрольно-оценочных средств
дисциплины ОП. 02 Электротехника
по специальности 27.02.05 Системы и средства диспетчерского
управления, разработанных Феоктистовой В.Н., преподавателем
ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Представленный комплект контрольно-оценочных средств (КОС) разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления.

Структура КОС включает:

1. паспорт комплекта оценочных средств, где указана область применения комплекта оценочных средств,
2. комплект оценочных средств, где представлены задания для проведения текущего и промежуточного контроля и условия выполнения заданий,
3. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и практического опыта, характеризующие этапы формирования компетенций.

Структура комплекта соответствует современным требованиям, контролируемый объем знаний, умений и навыков студентов соответствует обязательному минимуму содержания среднего специального учебного заведения.

Паспорт комплекта оценочных средств, содержательные связи общих и профессиональных компетенций с их компонентами (знаниями, умениями, элементами практического опыта) отвечают требованиям к результатам подготовки по программе учебной дисциплины «Электротехника».

Задания, представленные в комплекте оценочных средств, максимально приближены к условиям будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Представленный комплект оценочных средств позволяет объективно оценить уровень знаний, умений, сформированность практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся и их соответствие требованиям ФГОС по данной специальности.

При помощи комплекта оценочных средств осуществляется контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных стандартом по специальности 27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления.

Направленность КОС соответствует целям и задачам программы подготовки специалистов среднего звена, будущей профессиональной деятельности обучающихся

Рецензент: _____ Чобану Л.А., преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»