

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Электротехника

**Код модуля**  
1157158(0)

**Модуль**  
Основы электронной техники

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Вохминцев Александр Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Вохминцев Александр Сергеевич, Доцент, физических методов и приборов контроля качества**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Электротехника**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Отчет по лабораторным работам	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Электротехника**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений З-2 - Изложить основные принципы разработки	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p>	
<p>ОПК-6 -Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p> <p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	деятельности по имеющейся технической документации	
--	----------------------------------------------------	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа № 1</i>	4,7	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа № 2</i>	4,15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.4</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	4,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	<b>учебная неделя</b>	
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

**5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

**5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

**5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

**5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Анализ линейных электрических цепей постоянного тока
2. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей
3. Система уравнений электрического равновесия цепи



4. Метод контурных токов, метод узловых напряжений (потенциалов), метод эквивалентного генератора
5. Теорема наложения, теорема обратимости (взаимности), теорема компенсации
6. Анализ электрических цепей при гармоническом воздействии
7. Комплексные схемы замещения. Метод комплексных амплитуд
8. Частотные характеристики (КЧХ, АЧХ, ФЧХ и АФХ) линейных пассивных четырехполюсников
9. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях классическим и операторным методом  
LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Оборудование для сборки и анализа электрических цепей
2. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов
3. Источники постоянного тока и напряжения
4. Последовательные RL- и RC-цепи при гармоническом воздействии
5. Последовательная RLC-цепь при гармоническом воздействии. Резонанс напряжений
6. Переходные процессы в последовательных RL- и RC-цепях
7. Переходные процессы в последовательной RLC-цепи  
LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Анализ линейных электрических цепей постоянного тока
- Примерные задания

# Контрольная работа № 1

82

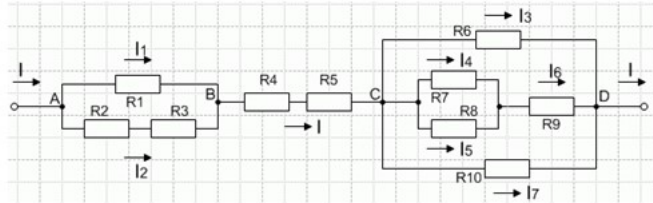
## Вариант 1

## Вариант 2

1. Найти эквивалентное сопротивление между узлами **A** и **D**, а также определить ток  $I$  для следующей цепи

$$R_i = 1 \text{ кОм}$$

$$U_{AD} = 5 \text{ В}$$



$$R_i = 2 \text{ кОм}$$

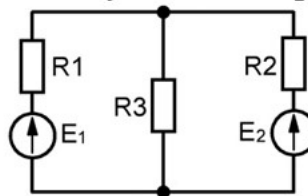
$$U_{AD} = 10 \text{ В}$$

2. Определить значения токов для всех ветвей цепи. Расчет произвести методами контурных токов и узловых напряжений.

$$R_1 = R_2 = 1 \text{ кОм}$$

$$R_3 = 3 \text{ кОм}$$

$$E_1 = 5 \text{ В}, E_2 = 12 \text{ В}$$



$$R_1 = R_2 = 3 \text{ кОм}$$

$$R_3 = 1 \text{ кОм}$$

$$E_1 = 12 \text{ В}, E_2 = 5 \text{ В}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Анализ электрических цепей при гармоническом воздействии

Примерные задания

# Контрольная работа № 2

83

## Вариант 1

1. Записать в показательной и тригонометрической форме комплексные амплитуды напряжения и тока. Определить угол сдвига фаз между напряжением и током, комплексное сопротивление и проводимость цепи; активную, реактивную, полную и комплексную мощности.

$$\dot{U} = 3 + j4 \text{ В} \quad \dot{I} = 5 - j \text{ А}$$

2. К последовательной RL-цепи подключен гармонический источник ЭДС

$$u(t) = 220\sqrt{2} \sin(100\pi t).$$

Определить  $R$  и  $L$  если действующее значение тока в цепи  $I = 2.2$  А, а сдвиг фаз между напряжением и током равен  $45^\circ$ . Построить векторную диаграмму напряжений и тока. Чему равны активная, реактивная и полная мощности цепи?

## Вариант 2

1. Записать в показательной и тригонометрической форме комплексные амплитуды напряжения и тока. Определить угол сдвига фаз между напряжением и током, комплексное сопротивление и проводимость цепи; активную, реактивную, полную и комплексную мощности.

$$\dot{U} = 3 - j4 \text{ В} \quad \dot{I} = 2 + j7 \text{ А}$$

2. К последовательной RC-цепи подключен гармонический источник ЭДС

$$u(t) = 220\sqrt{2} \sin(100\pi t).$$

Определить  $R$  и  $C$  если действующее значение тока в цепи  $I = 2.2$  А, а сдвиг фаз между напряжением и током равен  $45^\circ$ . Построить векторную диаграмму напряжений и тока. Чему равны активная, реактивная и полная мощности цепи?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Оборудование для сборки и анализа электрических цепей
2. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов
3. Источники постоянного тока и напряжения
4. Последовательные RL- и RC-цепи при гармоническом воздействии
5. Последовательная RLC-цепь при гармоническом воздействии. Резонанс напряжений
6. Переходные процессы в последовательных RL- и RC-цепях
7. Переходные процессы в последовательной RLC-цепи

Примерные задания

Задание к лабораторной работе №1

Получить практические навыки работы с некоторыми модульными контрольно-измерительными приборами стандарта PXI National Instruments.

Освоить принципы сборки простых электрических цепей на макетных платах для монтажа без пайки.

Закрепить навыки измерения электрических величин и параметров цепей.

Задание к лабораторной работе №2

Приобрести практические навыки и умения по сборке и измерению параметров электрических цепей постоянного тока.

Экспериментально убедиться в верности законов Ома и Кирхгофа.

Проверить расчет эквивалентного сопротивления при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов.

Задание к лабораторной работе №3

Экспериментально определить внутреннее сопротивление источников постоянного напряжения и тока.

Исследовать влияние внутреннего сопротивления источников постоянного напряжения и тока на их выходные характеристики.

Задание к лабораторной работе №4

Изучить основные свойства, законы и режимы работы электрических цепей гармонического тока, содержащих последовательно соединенные резистор и индуктивность, резистор и ёмкость.

Экспериментально определить значения параметров элементов, входящих в исследуемые цепи, и изучить их влияния на режимы работы цепи.

Задание к лабораторной работе №5

Изучить основные свойства, законы и режимы работы электрической цепи гармонического тока, содержащей последовательно соединенные резистор, индуктивность и ёмкость.

Экспериментально определить значения параметров элементов RLC-цепи и изучить их влияния на амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики.

Определить характеристики и условия возникновения резонанса напряжений в последовательной RLC-цепи.

Задание к лабораторной работе №6

Экспериментально исследовать переходные процессы в последовательных RL- и RC-цепях.

Определить переходную характеристику для исследуемых цепей.

Выполнить анализ влияния параметров цепи на характер переходных процессов.

Задание к лабораторной работе №7

Экспериментально исследовать переходные процессы в последовательной RLC-цепи.

Определить переходную характеристику для исследуемых цепей.

Выполнить анализ влияния параметров цепи на характер переходных процессов.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Основные определения: электрический ток, напряжение, ЭДС, мощность и энергия в электрической цепи.

2. Идеализированные пассивные и активные элементы. Схемы замещения реальных элементов электрических цепей.

3. Понятие компонентных и топологических уравнений электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа.

4. Топология цепей. Расширенный и сокращенный граф цепи. Полная матрица узлов, матрица главных контуров.

5. Классификация электрических цепей. Задачи теории цепей.

6. Среднее, средне выпрямленное и действующее значение гармонической функции. Дифференциальное уравнение цепи при гармоническом воздействии.
7. Порядок применения метода комплексных амплитуд. Компонентные и топологические уравнения в комплексной форме.
8. Активная, реактивная, полная и комплексная мощность. Условие передачи максимальной активной мощности от источника в нагрузку. Баланс мощностей.
9. Гармонический ток в идеализированных пассивных элементах (сопротивление, емкость и индуктивность).
10. Последовательное соединение RLC-элементов при гармоническом воздействии. Векторная диаграмма токов и напряжений.
11. Параллельное соединение RLC-элементов при гармоническом воздействии. Векторная диаграмма токов и напряжений.
12. Анализ электрических цепей методом контурных токов.
13. Анализ электрических цепей методом узловых напряжений (потенциалов).
14. Анализ электрических цепей методом наложения.
15. Теорема обратимости (взаимности). Теорема компенсации.
16. Анализ электрической цепи методом эквивалентного источника тока или напряжения.
17. Понятие о частотных характеристиках (КЧХ, АЧХ, ФЧХ и АФХ). Частотные характеристики идеализированных пассивных элементов.
18. Комплексные частотные характеристики простейших цепей, содержащих энергоемкий элемент.
19. Понятие о переходном процессе. Законы коммутации. Общий подход к анализу переходных процессов. Методы анализа переходных процессов.
20. Классический метод анализа переходных процессов и его методика применения. Анализ переходных процессов в RC- и RL-цепи.
21. Операторный метод анализа переходных процессов и его методика применения. Анализ переходных процессов в RC- и RL-цепи.
22. Индуктивно связанные цепи. Совместное и встречное включение индуктивностей. Методы анализа индуктивно связанных цепей.
23. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
24. Понятие об идеальном трансформаторе.
25. Устройство, принцип действия и режимы работы однофазного трансформатора. LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной	ОПК-4	Д-1	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия

	целях	профессиональ ой деятельности			Практические/сем инарские занятия Экзамен
--	-------	----------------------------------	--	--	-------------------------------------------------