

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Электротехника

**Код модуля**  
1156539(1)

**Модуль**  
Электротехника

**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	Соболев Сергей Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- **Соболев Сергей Владимирович, Доцент, электротехники**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Электротехника**

1.	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
2.	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	
4.	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом	Домашняя работа Лекции Экзамен

<p>ОПК-5 -Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации  П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию  У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p>	<p>Лабораторные занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-10 -Способен применять фундаментальные знания в области электротехники и электроники в процессе проектирования и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем промышленных предприятий и тепловых электрических станций (Теплоэнергетика и теплотехника)</p>	<p>Д-1 - Обладать навыками поиска и обработки информации как вручную, так и с применением информационных технологий  З-1 - Сформулировать основы теории электрических и магнитных цепей и электромагнитного поля, основные понятия и законы электрических цепей, методы расчета и анализа электрических цепей  З-2 - Перечислить особенности электрических цепей синусоидального тока, способы изображения синусоидальных токов и напряжений при анализе электрических цепей, свойства элементов, основные режимы работы цепи синусоидального тока  З-3 - Воспроизвести энергетические соотношения в электрической цепи, технико-экономическое значение коэффициента мощности, способы его повышения для формирования рациональных режимов электропотребления  З-4 - Сформулировать понятия трехфазных электрических</p>	<p>Домашняя работа  Контрольная работа  Экзамен</p>

	<p>цепей и особенности режимов их работы</p> <p>З-5 - Изложить основные понятия и соотношения в магнитных цепях электротехнических устройств, особенности конструкции магнитных цепей</p> <p>З-6 - Описать назначение, области применения, принцип действия трансформатора, особенности электромагнитных процессов в трансформаторе, его основные характеристики, энергетические соотношения в трансформаторе</p> <p>З-7 - Изложить классификацию, типы, области применения электрических машин; устройство, принципы работы, особенности конструкции электрических машин разных типов; основные характеристики и паспортные данные электрических машин</p> <p>П-1 - Оформлять документы (протоколы, технические отчеты и т.д.) по результатам физических испытаний и проведенных экспериментов, измерений, расчетов и анализа, представлять и обосновывать результаты в технически грамотной, удобной для восприятия форме в соответствии с установленными требованиями</p> <p>П-2 - Моделировать электрическую цепь схемой замещения с идеальными элементами</p> <p>П-3 - Осуществить обоснованный выбор типа и параметров электрооборудования для обеспечения эффективного и экономичного режима его работы</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт расчета режимов работы</p>	
--	--	--

	<p>электрических цепей и устройств</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт анализа и выбора параметров устройств, необходимых для формирования рациональных режимов электропотребления</p> <p>П-6 - Иметь практический опыт планирования и проведения лабораторного электротехнического эксперимента, анализ его результата с составлением технически грамотных отчетных документов</p> <p>П-7 - Иметь практический опыт использования электроизмерительных приборов и применения лабораторной техники при проведении электрических измерений в электроустановках в технологическом электрооборудовании</p> <p>У-1 - Анализировать энергетические соотношения в электрической цепи и электротехнических устройствах</p> <p>У-2 - Анализировать режимы работы электрооборудования по его характеристикам и паспортным данным</p> <p>У-3 - Оценивать результаты выполненных расчетов и измерений в форме выводов и рекомендаций</p> <p>У-4 - Определять электрические параметры и характеристики оборудования в электрической цепи по результатам лабораторных испытаний и по паспортным данным</p> <p>У-5 - Анализировать рабочие характеристики и паспортные данные электротехнических устройств</p> <p>У-6 - Анализировать и рассчитывать электрические цепи, анализировать влияние параметров элементов</p>	
--	--	--

	электрических цепей на режим их работы У-7 - Выбирать способы изображения синусоидальных токов и напряжений при анализе электрических цепей переменного тока	
--	---	--

### 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 – 0.30</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.40</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.30</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторные работы</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		

<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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

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

## 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

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
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)

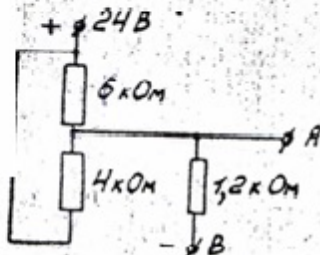
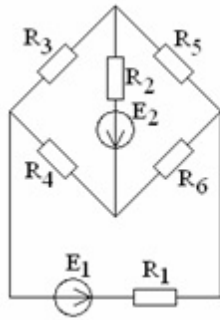
**5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Расчет сложных цепей постоянного тока с одним источником ЭДС.

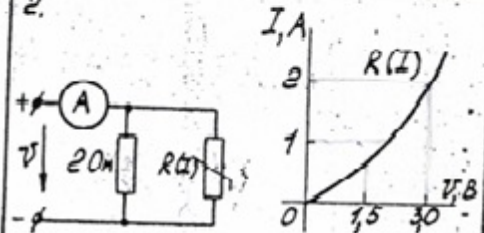
2. Расчет сложных цепей постоянного тока с несколькими источниками ЭДС.

3. Расчет электрических цепей синусоидального тока.
  4. Расчет трехфазной электрической цепи. Схема соединений "звезда".
  5. Расчет трехфазной электрической цепи. Схема соединений "треугольник"
  6. Расчет характеристик трансформатора.
  7. Выбор мощности двигателя при переменной нагрузке.
  8. Расчет характеристик двигателя постоянного тока.
- Примерные задания



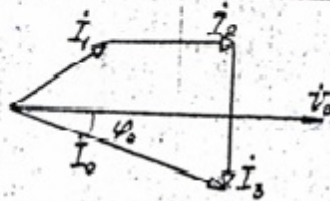
Определить  $U_{AB}$ :

2.



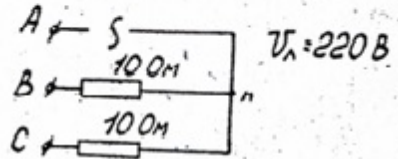
Определить показания амперметра, если  $V=5B$ .

3.



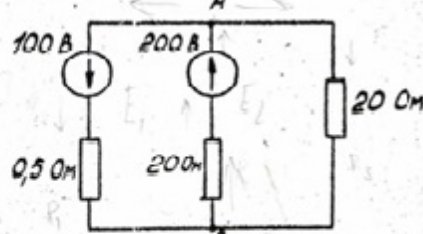
Изобразить схему, которой соответствует векторная диаграмма.

4.



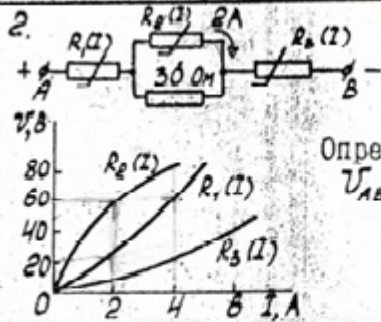
Определить напряжение  $U_C$  при обрыве фазы A.

1.



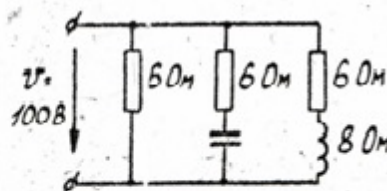
Определить узловое напряжение  $U_{AB}$

2.



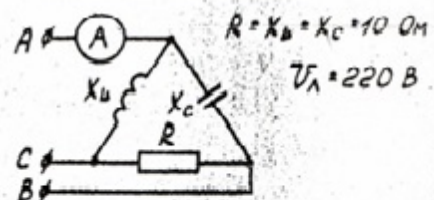
Определить  $U_{AB}$ .

3.



Найти значение емкости  $C$ , при котором в цепи наступит резонанс токов, если  $f=50 Гц$ .

4.



Определить показания амперметра.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Измерения в электрической цепи.
  2. Электрическая цепь синусоидального тока с последовательным соединением элементов.
  3. Электрическая цепь с параллельным соединением элементов.
  4. Соединение фаз приемника "Звезда".
  5. Соединение фаз приемника "Треугольник".
  6. Технические данные и эксплуатационные характеристики однофазного трансформатора.
  7. Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
  8. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока.
- LMS-платформа – не предусмотрена

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

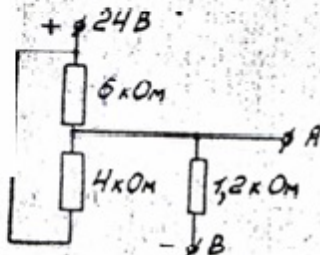
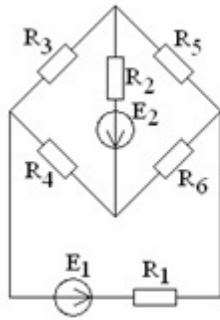
### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

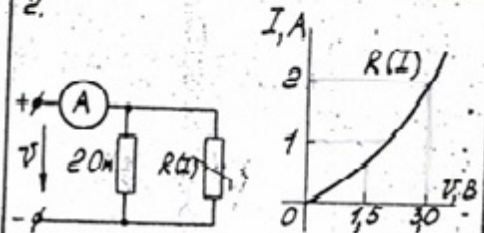
1. Расчет электрических цепей постоянного тока.
2. Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока.
3. Электрическая цепь синусоидального тока.
4. Расчет трехфазной электрической цепи.

Примерные задания



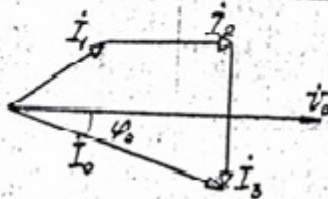
Определить  $U_{AB}$ :

2.



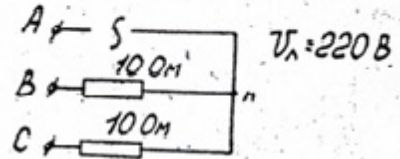
Определить показания амперметра, если  $U=5B$ .

3.



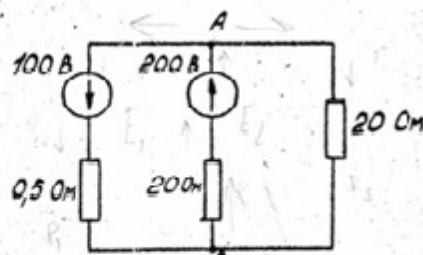
Изобразить схему, которой соответствует векторная диаграмма.

4.



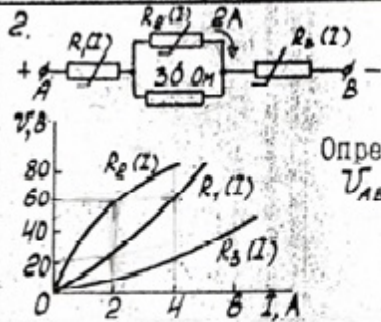
Определить напряжение  $U_C$  при обрыве фазы A.

1.



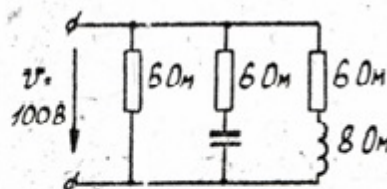
Определить узловое напряжение  $U_{AB}$

2.



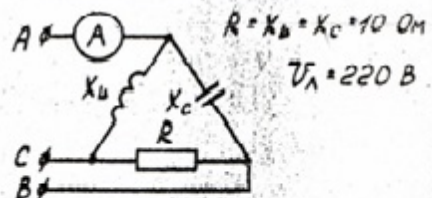
Определить  $U_{AB}$ .

3.



Найти значение емкости  $C$ , при котором в цепи наступит резонанс токов, если  $f=50 Гц$ .

4.



Определить показания амперметра.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

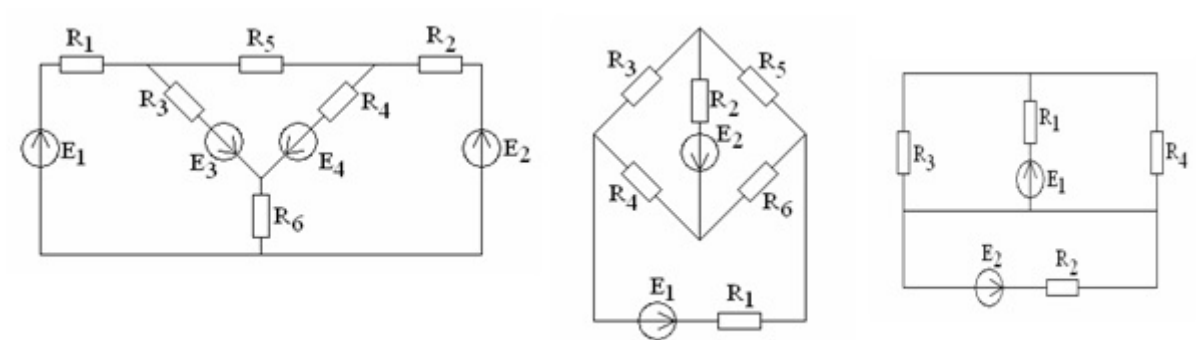
1. Расчет сложных цепей постоянного тока с несколькими источниками ЭДС.
2. Расчет электрических цепей синусоидального тока.
3. Расчет трехфазной электрической цепи.
4. Расчет характеристик трансформатора.
5. Выбор мощности двигателя при переменной нагрузке.

Примерные задания

Задание 1:

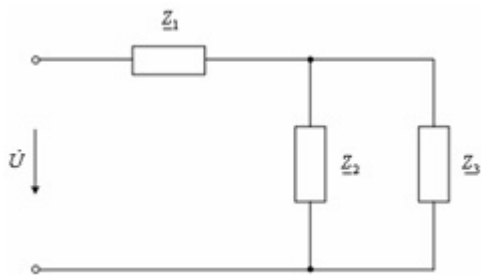
Рассчитать заданную электрическую цепь. При этом:

1. Указать условные положительные направления токов в ветвях и напряжений на резисторах;
2. Определить токи в ветвях, используя метод контурных токов или метод непосредственного применения законов электрических цепей по своему усмотрению. Обосновать выбор метода;
3. Рассчитать мощности всех источников и приемников в электрической цепи;
4. Составить баланс мощности;
5. Указать режимы работы источников электроэнергии (генерирование, потребление).



Задание 2:

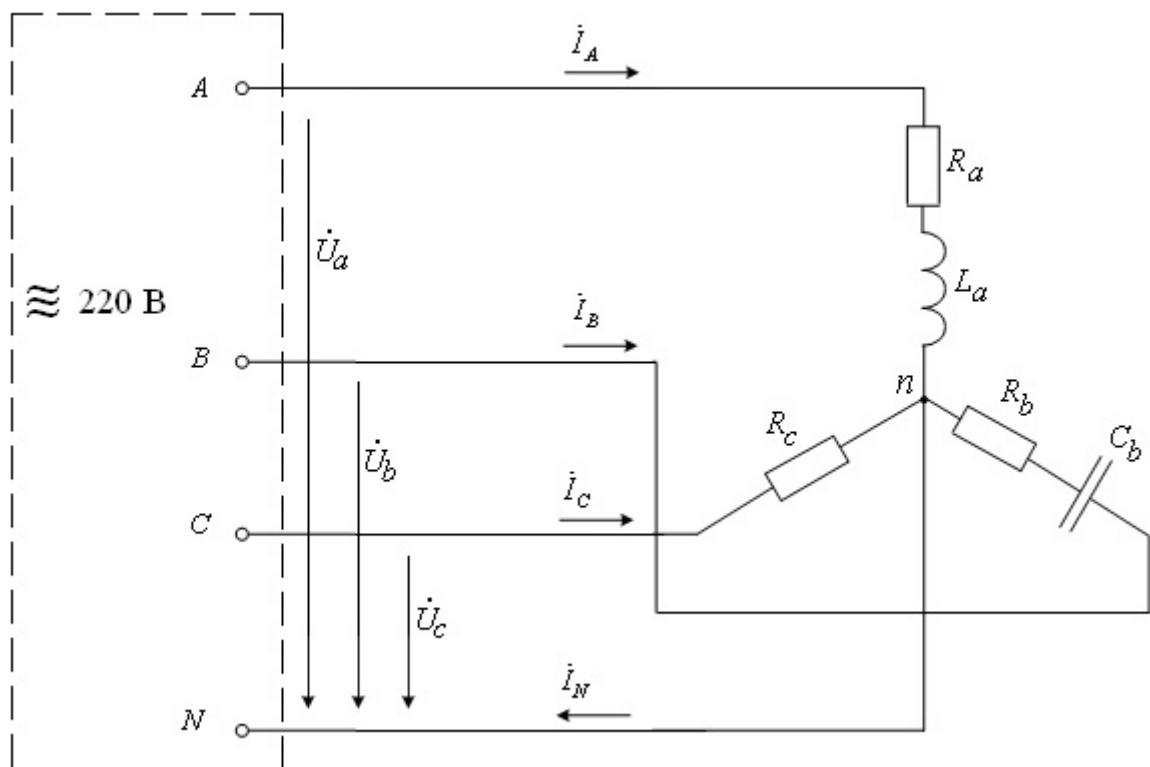
1. Начертить развернутую схему замещения цепи в соответствии с заданным в табл. 1 вариантом.
2. Рассчитать токи, напряжения, активные, реактивные и полные мощности, сдвиги фаз каждого участка цепи;
3. Вычислить ток, активную, реактивную и полную мощности всей цепи, а также  $\cos\phi$  всей цепи.
4. Построить совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений.
5. Провести анализ результатов расчета с использованием векторной диаграммы.



Задание 3:

Расчет трехфазной электрической цепи при соединении фаз приемника "звездой".

Схема трехфазной электрической цепи показана на рис. 1.



1. Найти фазные токи, ток нейтрального провода;
2. Рассчитать мощности фаз;
3. Построить векторную диаграмму токов и напряжений трехфазной цепи;
4. Провести анализ результатов расчета с использованием векторной диаграммы.

Задание 4:

Варианты паспортных данных заданного трехфазного трансформатора приведены в табл. 3.

1. Определить номинальные фазные и линейные токи первичной и вторичной обмоток.
2. Определить коэффициент трансформации.
3. Определить номинальные фазные напряжения первичной и вторичной обмоток.
4. Определить вторичное напряжение и КПД трансформатора в режиме работы с заданными параметрами приемника ( $\cos\varphi_2$  и  $\beta$ ).

5. Рассчитать и построить внешнюю характеристику и зависимость КПД от нагрузки при заданных параметрах приемника.

#### Задание 5

Выбрать асинхронный двигатель для заданной нагрузочной диаграммы механизма, показанной на рис. 3. Параметры нагрузочной диаграммы приведены в табл. 3.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Электрическая цепь и ее элементы. Параметры электротехнических устройств. Обратимые и необратимые процессы в электрических цепях.
2. Идеальные элементы. Связь между током и напряжением на идеальных элементах. Основные законы электрических цепей.
3. Принципиальная схема электрической цепи и электрическая схема замещения.
4. Режимы работы электрических цепей.
5. Расчет электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
6. Расчет электрических цепей методом контурных токов
7. Расчет электрических цепей методом двух узлов
8. Электрические цепи переменного тока. Основные понятия, преимущества, виды переменного тока.
9. Действующее и среднее значение синусоидального тока.
10. Способы изображения синусоидальных величин. Действия с комплексными числами.
11. Резистивный элемент в цепи синусоидального тока.
12. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока.
13. Емкостный элемент в цепи синусоидального тока.
14. Электрическая цепь с последовательным соединением L, R, C элементов.
15. Мощность электрической цепи переменного тока. Понятие о коэффициенте мощности.
16. Повышение коэффициента электротехнических установок.
17. Трехфазные цепи. Определение, преимущества.
18. Схема соединения фаз генератора "звезда".
19. Схема соединения фаз генератора "треугольник".
20. Схема и расчет соединения фаз приемника "звезда".
21. Схема и расчет соединения фаз приемника "треугольник".
22. Магнитные цепи. Определение, классификация, основные понятия.
23. Свойства ферромагнитных материалов.
24. Закон полного тока и закон Ома для магнитных цепей.
25. Методы анализа и расчета магнитных цепей с постоянной МДС.
26. . Катушка с магнитопроводом при переменной МДС.



27. Потери в катушке с магнитопроводом при переменной МДС.
  28. Зависимость магнитного потока от напряжения в катушке с магнитопроводом при переменной МДС. Действующее значение ЭДС, наведенной основным магнитным потоком в катушке с магнитопроводом при переменной МДС.
  29. Форма кривой тока в катушке с магнитопроводом при переменной МДС, эквивалентный синусоидальный ток.
  30. Схема замещения и векторная диаграмма катушки с магнитопроводом при переменной МДС.
  31. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
  32. Режимы работы трансформатора
  33. Потери мощности и КПД трансформатора.
  34. Внешняя характеристика трансформатора.
  35. Схема замещения трансформатора
  36. Трехфазные трансформаторы.
  37. Назначение, устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
  38. Механическая характеристика АД.
  39. . Пуск, торможение и регулирование частоты вращения АД.
  40. Устройство, принцип действия ДПТ.
  41. Способы возбуждения МПТ
  42. Механическая характеристика ДПТ параллельного возбуждения.
  43. Пуск, торможение и регулирование частоты вращения ДПТ.
- 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 целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-10	З-3 У-1 П-4	Практические/семинарские занятия