Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электротехники и электроснабжения

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 26-03-2026 08:41:45 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Промышленное и гражданское строительство»)
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование знаний в области электротехники и электроснабжения зданий и сооружений.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основных понятий и законов современной электротехники и электроснабжения; формирование представлений об электрических машинах; формирование умений в области расчета электрических цепей; изучение основных понятий и законов современной электротехники и электроснабжения; изучение способов производства, преобразования и передачи электрической энергии потребителям.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Строительные машины;
– Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в строительстве;
– Компьютерное проектирование в строительстве.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Основы технической эксплуатации зданий и сооружений;
– Организация строительного производства.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе	ОПК-1.2 Выбирает физические и химические закономерности для решения	– знать: основные положения расчета электрических цепей, устройство, принцип работы

	использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	практических задач	электрических машин и электрооборудования . – уметь: анализировать и объяснять явления и процессы в электрических цепях и электрических машинах.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***67***	*67*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока;

Тема 1.1 Основные понятия и законы электрических цепей. Предмет и содержание курса. Законы электрических цепей. Основные понятия электрической цепи: ветвь, контур, узел. Основные законы электрических цепей: законы Ома, Кирхгофа. Нагревание проводов током и потери электроэнергии. Активная мощность. Закон Джоуля – Ленца. Виды соединений приемников. Анализ простых электрических цепей, эквивалентные преобразования. Методы расчета сложных электрических цепей;

Тема 1.2 Однофазные цепи переменного тока. Сопротивления в цепях переменного тока. Элементы схем замещения приемников электрической энергии. Получение синусоидальных значений ЭДС, напряжения и тока. Цепь переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением;

Тема 1.3 Трехфазные цепи. Способы получения трехфазной системы ЭДС. Соединение фаз источника звездой и треугольником. Способы соединения фаз приемника трехфазной системы. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазных цепей;

Тема 1.4 Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Измерительные механизмы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Приборы и схемы для измерения силы тока и напряжения. Измерение мощности и энергии. Виды счетчиков электрической энергии. Измерение неэлектрических величин электрическим методом. Измерение влажности, давления, расстояния, температуры. Современные приборы;

Раздел 2 Электрические машины постоянного и переменного токов;

Тема 2.1 Электрические машины постоянного тока. Общие сведения. Устройство машин постоянного тока, режимы генератора постоянного тока, двигателя постоянного тока. Электродвижущая сила якоря и электромагнитный момент. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением. Общие сведения о двигателях с последовательным и смешанным возбуждением;

Тема 2.2 Асинхронные двигатели. Устройство трехфазных асинхронных двигателей. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип работы трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Вращающий момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Механическая характеристика. Пуск в ход и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. Общие сведения об однофазных электродвигателях. Коллекторные двигатели переменного тока;

Тема 2.3 Синхронные машины. Устройство синхронных машин.. Принцип работы и области применения синхронного двигателя и синхронного генератора;

Раздел 3 Основы электроснабжения;

Тема 3.1 Общие вопросы электроснабжения. Источники электроэнергии. Сведения об энергосистеме РФ. Качество электроэнергии. Передача электроэнергии потребителям. Линии передачи электроэнергии. Типы подстанций. Схема силового щита. Электроснабжение населенных пунктов. Электрооборудование современных зданий и сооружений. Электрооборудование строительных площадок;

Тема 3.2 Трансформаторные подстанции. Расчет электрических нагрузок. Исходные данные для расчета нагрузок. Установленная и расчетная мощность. Коэффициент спроса. Конструкция, принцип действия и классификация трансформаторов. Технические характеристики силовых трансформаторов. Стационарные и передвижные трансформаторные подстанции. Распределительные устройства и щиты. Основное электрооборудование трансформаторных подстанций;

Тема 3.3 Общие вопросы по электробезопасности. Технические способы и средства, обеспечивающие электробезопасность. Защитное заземление и молниезащита.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока		
Тема 1.1.	Основные понятия и законы электрических цепей. Предмет и содержание курса. Законы электрических цепей. Основные понятия электрической цепи: ветвь, контур, узел. Основные законы электрических цепей: законы Ома, Кирхгофа. Нагревание проводов током и потери электроэнергии. Активная мощность. Закон Джоуля – Ленца. Виды соединений приемников. Анализ простых электрических цепей, эквивалентные преобразования. Методы расчета сложных электрических цепей	1	
Тема 1.2.	Однофазные цепи	2	

	переменного тока. Сопротивления в цепях переменного тока. Элементы схем замещения приемников электрической энергии. Получение синусоидальных значений ЭДС, напряжения и тока. Цепь переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением		
Тема 1.3.	Трехфазные цепи. Способы получения трехфазной системы ЭДС. Соединение фаз источника звездой и треугольником. Способы соединения фаз приемника трехфазной системы. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазных цепей	2	
Тема 1.4.	Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Измерительные механизмы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Приборы и схемы для измерения силы тока и напряжения. Измерение мощности и энергии. Виды счетчиков электрической энергии. Измерение неэлектрических величин электрическим методом. Измерение влажности, давления, расстояния, температуры. Современные приборы	1	
Раздел 2.	Электрические машины постоянного и переменного токов		
Тема 2.1.	Электрические машины постоянного тока. Общие сведения. Устройство машин постоянного тока, режимы генератора постоянного тока, двигателя	2	

	постоянного тока. Электродвижущая сила якоря и электромагнитный момент. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением. Общие сведения о двигателях с последовательным и смешанным возбуждением		
Тема 2.2.	Асинхронные двигатели. Устройство трехфазных асинхронных двигателей. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип работы трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Вращающий момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Механическая характеристика. Пуск в ход и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. Общие сведения об однофазных электродвигателях. Коллекторные двигатели переменного тока	2	
Тема 2.3.	Синхронные машины. Устройство синхронных машин.. Принцип работы и области применения синхронного двигателя и синхронного генератора	1	
Раздел 3.	Основы электроснабжения		
Тема 3.1.	Общие вопросы электроснабжения. Источники электроэнергии. Сведения об энергосистеме РФ. Качество электроэнергии. Передача электроэнергии потребителям. Линии передачи электроэнергии. Типы подстанций. Схема силового щита. Электроснабжение населенных пунктов. Электрооборудование	2	

	современных зданий и сооружений. Электрооборудование строительных площадок		
Тема 3.2.	Трансформаторные подстанции. Расчет электрических нагрузок. Исходные данные для расчета нагрузок. Установленная и расчетная мощность. Коэффициент спроса. Конструкция, принцип действия и классификация трансформаторов. Технические характеристики силовых трансформаторов. Стационарные и передвижные трансформаторные подстанции. Распределительные устройства и щиты. Основное электрооборудование трансформаторных подстанций	2	
Тема 3.3.	Общие вопросы по электробезопасности. Технические способы и средства, обеспечивающие электробезопасность. Защитное заземление и молниезащита	1	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Элементы схем	3	

	замещения приемников электрической энергии		
Раздел 1.	Исследование режима работы электрической цепи при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора	3	
Раздел 1.	Трехфазная цепь при соединении нагрузки звездой	4	
Раздел 2.	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	3	
Раздел 3.	Трансформатор	3	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Прохождение тестирования.	23	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение	22	

	тестирования.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	22	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**76**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Домашнее задание; 4. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 7. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Оценка участия в работе на

		лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-1	1. Вопросы к зачету; 2. Задачи к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
9 до 10	«отлично»
от 7до 8	«хорошо»
от 5 до 6	«удовлетворительно»
менее 5	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 9 – 10 – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 7 – 8 – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 5 и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); домашнее задание; наблюдение за работой на лабораторной работе; отчет о лабораторной работе; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию домашнего задания

Домашнее задание – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки домашнего задания

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы

по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе:	0,5

- материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.7 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о лабораторной работе

Подготовку к защите отчета о лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к лабораторным занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; задачи к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний

Оценка	Требования к знаниям
	по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1225-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/3553 (дата обращения: 10.03.2026);

2 Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве : учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. – 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-1390-4. – URL: https://e.lanbook.com/book/9469 (дата обращения: 10.03.2026);

3 Данилов, М. И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) : учебное пособие / М. И. Данилов, И. Г. Романенко. – Ставрополь : СКФУ, 2015. – 223 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457214 (дата обращения: 10.03.2026);

4 Шукуров, И. С. Организация инженерно-технического обустройства городских территорий : учебное пособие / Шукуров И. С., Луняков М. А., Халилов И. Р. – Москва : АСВ, 2015. – 440 с. – ISBN 978-5-4323-0097-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300973.html (дата обращения: 10.03.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для

авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную лабораторными стендами (перечислить оборудование и технические средства обучения)учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Составитель(и):

доцент Кузнецова Елена Степановна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

1 Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Длину и диаметр проводника увеличили в 2 раза. Как изменится сопротивление проводника?

а) не изменится

б) уменьшится в 2 раза

в) увеличится в 2 раза

г) увеличится в 4 раза

2 Укажите формулу для определения закона Джоуля-Ленца

а) $I=U/R$

б) $\Sigma IR=\Sigma E$

в) $\Sigma I=0$

г) $P=I^2R$

3 Единицей измерения величины магнитного потока является

а)Вебер

б) Вольт

в) Ампер

г) Сименс

4 Через каждый из четырех одинаковых резисторов, соединенных последовательно проходит ток в 1 А. Определите общий ток в цепи

а) 2,00А

б) 0,25А

в) 1,00А

г) 4,00А

5 Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе

а) оба провода нагреются одинаково

б) сильнее нагреется провод с большим диаметром

в) сильнее нагреется провод с меньшим диаметром

6 Материал, который не пропускает электрический ток называется

а) диод

б) диэлектрик

в) ферромагнетик

г) провод

7 Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?

а) Амперметры

б) Ваттметры

в) Вольтметры

г) Омметры

8 Единицы измерения тока

а) Ампер

б) Вольт
в) Ом
г) Сименс
9 Единицы измерения напряжения
а) Ампер
б) Вольт
в) Ом
г) Сименс
10 Единицы измерения сопротивления
а) Ампер
б) Вольт
г) Ом
д) Сименс

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Электрические и магнитные цепи постоянного и переменного ток

1.1 Устный опрос

1 Закон Ома
2 Первый и второй закон Кирхгофа для электрических цепей
3 Баланс мощности
4 Напряжение и ток на активном сопротивлении
5 Напряжение и ток на индуктивном сопротивлении
6 Напряжение и ток на емкостном сопротивлении
7 Представления напряжений, токов и сопротивлений комплексными числами
8 Построение векторных диаграмм
9 Резонанс напряжений
10 Соединение нагрузки в трехфазных цепях

1.2 Тестирование по результатам освоения самостоятельной работы

Перечень вопросов для тестирования:

1.Участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток называется …..
а) схемой замещения
б) контуром
в) принципиальной схемой
г) электрической ветвью
2. Какое уравнение отражает первый закон Кирхгофа?
а) $\sum I_k = 0$

б) $\sum_{m=1}^{k} I_m R_m = \sum E_m$

в) $W = I^2 \cdot R \cdot t$

г) $\sum U_k = 0$

3. Какое уравнение отражает второй закон Кирхгофа?

а) $\sum I_k = 0$

б) $\sum_{m=1}^{k} I_m R_m = \sum E_m$

в) $W = I^2 \cdot R \cdot t$

г) $\sum U_k = 0$

4. Ток в цепи с индуктивным сопротивлением изменяется с по закону $i = I_m \sin(\omega t - \pi/2)$.Как изменится напряжение в цепи?

а) $u = U_m \sin \omega t$

б) $u = U_m \sin(\omega t + \pi/2)$

в) $u = U_m \sin(\omega t - \pi/2)$

г) $u = U_m \sin(\omega t - \pi)$

5. Если линейное напряжение 380 В, то фазное напряжение при симметричной нагрузке соединенной звездой равно….

а) 380 В

б) 220 В

в) 127 В

г) 66 В

6. При соединении звездой нейтральный провод необходим …

а) для выравнивания фазных напряжений при несимметричной нагрузке

б) для выравнивания фазных напряжений при симметричной нагрузке

в) для выравнивания фазных токов

г) для выравнивания нейтрального тока

7. Определить эквивалентное сопротивление электрической цепи постоянного тока, если сопртивления соединены параллельно и равны R_1 = 10 Ом, R_2 = 10 Ом, R_3 = 5 Ом

а) 10 Ом

б) 25 Ом

в) 5 Ом

г) 40 Ом

8. В выражении для мгновенного значения однофазного синусоидального тока $i(t) = I_m \sin(\omega t + \psi_i)$ амплитудой является…

а) $i(t)$

б) I_m

в) ω

г) ψ_i

9. Если линейное напряжение 380 В, то фазное напряжение при симметричной нагрузке соединенной звездой равно

а) 380 В
б) 220 В
в) 127 В
г) 66 В

10. Ток в нейтральном проводе при несимметричной нагрузке равен

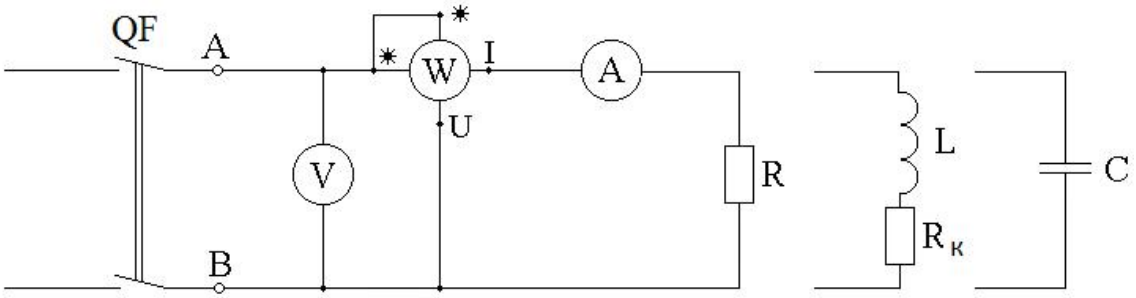
а) $I_N = I_A + I_B + I_C$
б) $I_N = 0$
в) $I_N = \sqrt{3}\ I_Ф$
г) $I_N = I_Ф$

1.3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Задание лабораторной работы - Элементы схем замещения приемников электрической энергии

По данным опыта, произвести следующие расчёты.



1) Резистор.

- Найти сопротивление резистора по закону Ома.
- Найти сопротивление резистора по закону Джоуля-Ленца.
- Определить среднее значение сопротивления резистора.

2) Катушка индуктивности.

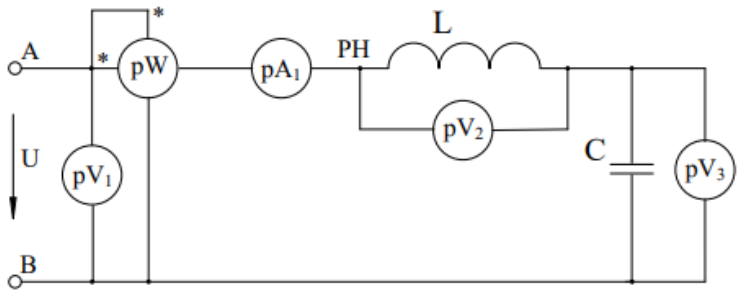
- Найти полное сопротивление катушки (по закону Ома в комплексной форме);
- Найти активное сопротивление катушки (по закону Джоуля-Ленца);
- Найти индуктивное сопротивление катушки (из треугольника сопротивлений);
- Найти индуктивность катушки;
- Найти угол сдвига фаз между током и напряжением;
- Найти активную и реактивную составляющие напряжения катушки;
- Построить в масштабе векторную диаграмму напряжений для

катушки индуктивности.

3) Конденсатор.

- Найти полное сопротивление катушки (по закону Ома в комплексной форме);
- Найти активное сопротивление катушки (по закону Джоуля-Ленца);
- Найти ёмкостное сопротивление конденсатора (из треугольника сопротивлений);
- Найти ёмкость конденсатора;
- Найти угол сдвига фаз между током и напряжением;
- Найти активную и реактивную составляющие напряжения конденсатора;
- Построить в масштабе векторную диаграмму напряжений для ёмкостного элемента.

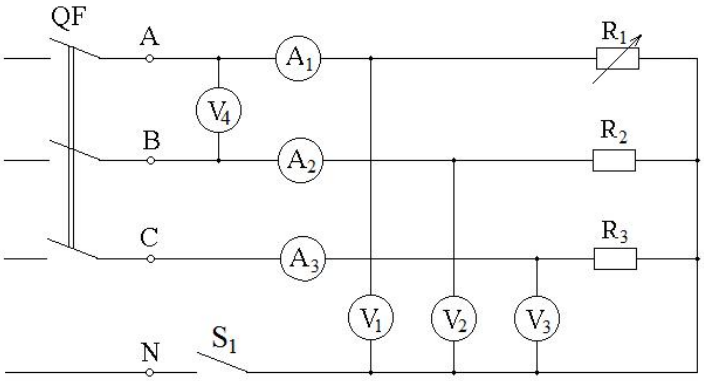
Задание лабораторной работы - Исследование режима работы электрической цепи при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора



По данным опыта, произвести следующие расчёты.

- Найти значение конденсатора, при котором в цепи наступить резонанс;
- Выполнить расчеты электрической схемы для режима резонанса и обычного режима;
- Построить в масштабе векторную диаграмму напряжений для режима резонанса и обычного режима.

Задание для лабораторной работы - Трехфазная цепь при соединении нагрузки звездой



По данным опыта, построить в масштабе векторные диаграммы.

- Симметричная нагрузка без нейтрального провода;
- Симметричная нагрузка с нейтральным проводом;
- Несимметричная нагрузка без нейтрального провода;
- Несимметричная нагрузка с нейтральным проводом.

1.4 Домашнее задание

Задание 1

1. Руководствуясь таблицей 1, выбрать параметры элементов электрических схем.

2. Для схемы рисунка 1 составить уравнения, применяя:

- метод непосредственного использования законов Кирхгофа;
- метод контурных токов;

3. Найти токи во всех ветвях схемы, используя только один из методов.

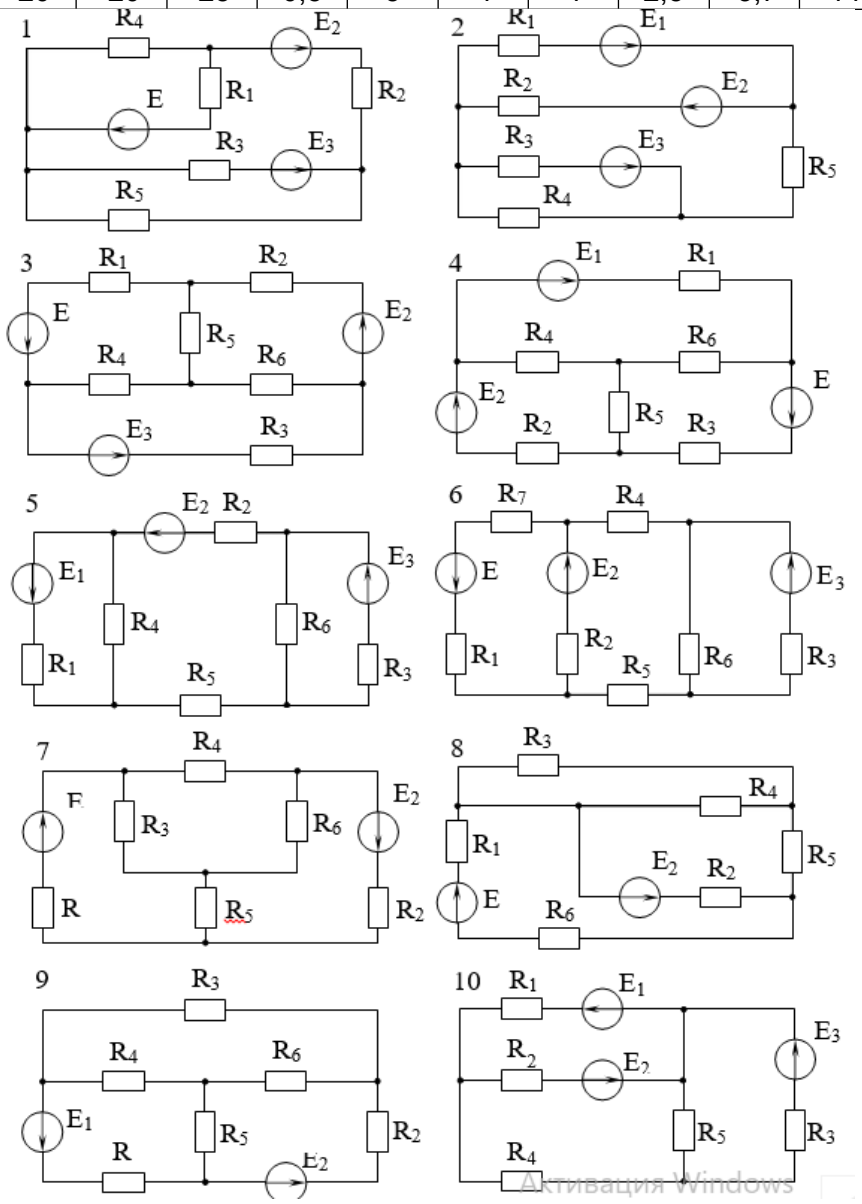
4. Проверить расчеты подстановкой найденных токов в одно из уравнений, составленных по второму закону Кирхгофа.

5. Для проверки полученных результатов составить уравнение баланса мощности и сделать его расчет.

Таблица 1 – Исходные данные к заданию 1

Вариант	Параметры элементов электрической схемы												
	E_1 В	E_2 В	E_3 В	R_1 Ом	R_2 Ом	R_3 Ом	R_4 Ом	R_5 Ом	R_6 Ом	R_7 Ом	R_8 Ом	R_9 Ом	R_{10} Ом
1	100	90	120	0,5	15	15	20	30	10	10	7,5	7,5	8
2	50	40	70	0,3	10	10	5	7,5	25	0,5	3,5	4,5	11
3	110	220	30	1	4	7,5	7,2	6	10	25	15	15	20
4	110	150	70	5	6	6,2	9	15	12,5	22	20	20	40
5	220	210	150	10	20,5	50	30	45	50	50	47,5	47,5	20
6	30	35	25	0,2	1,5	1	4	5	12	8	8	10	1,5
7	50	45	20	1	7	10	5	5	10	8	5	5	17
8	10	18	12	1	1,5	1,5	2	3	2,5	2,5	4	4	1,9

9	12	20	5	0,4	2	3,5	3	0,8	1	2,5	1,5	1,5	2
10	20	20	25	0,5	5	4	4	2,5	3,7	14	7,5	7,5	6



Задание 2

1. Руководствуясь таблицей 2, выбрать параметры элементов электрической схемы рисунка 2, принять f = 50 Гц.

2. Определить токи во всех ветвях схемы, используя метод эквивалентного преобразования электрической цепи.

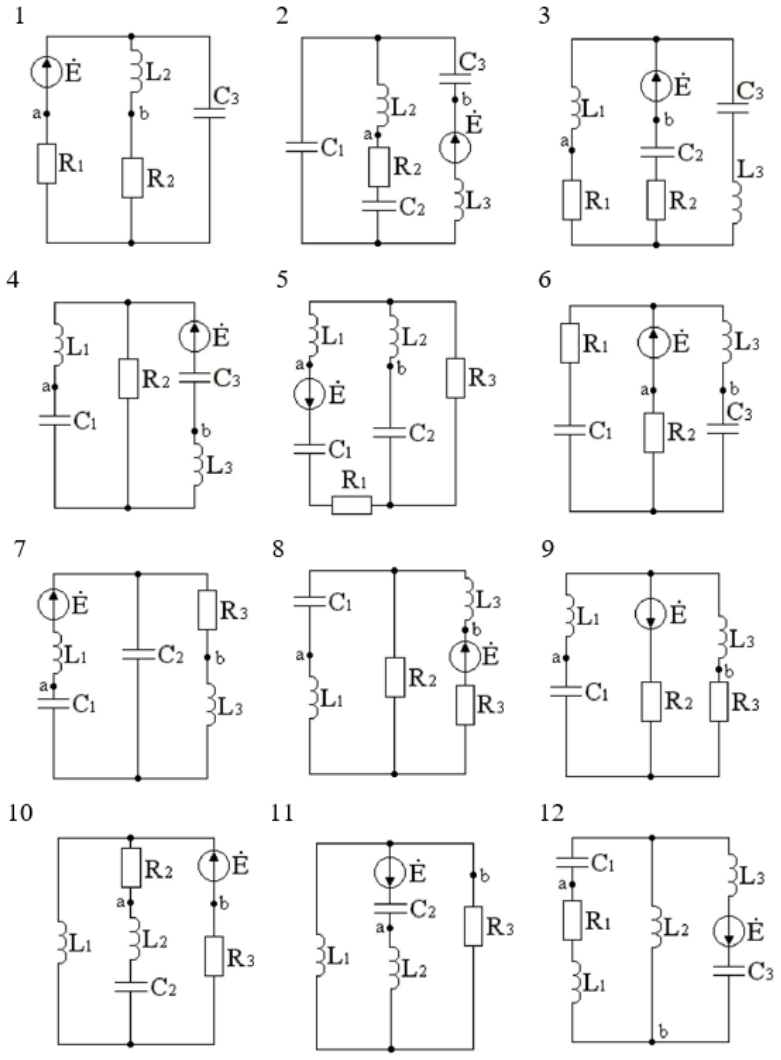
3. Сделать расчет полной мощности цепи в комплексной форме.

4. Проверить правильность расчета с помощью баланса активной и реактивной мощности.

5. Построить в масштабе на комплексной плоскости векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

Таблица 2 – Исходные данные к заданию 2

Вариант	Параметры элементов электрической схемы									
	R_1, Ом	X_{L1}, Ом	X_{C1}, Ом	R_2, Ом	X_{L2}, Ом	X_{C2}, Ом	R_3, Ом	X_{L3}, Ом	X_{C3}, Ом	$e = E_m \cdot \sin(\omega t \pm \Psi_e)$, В
1	12	10	25	8	15	10	14	30	18	$60\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t + 30^\circ)$
2	14	20	30	10	35	20	8	25	12	$80\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t + 60^\circ)$
3	8	24	12	16	18	8	12	16	6	$50\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t - 45^\circ)$
4	6	16	6	20	12	8	6	10	16	$40\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t + 30^\circ)$
5	16	36	18	15	18	10	14	28	14	$100\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t + 45^\circ)$
6	10	24	36	18	20	12	16	22	10	$70\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t + 50^\circ)$
7	45	48	24	40	36	46	55	40	20	$90\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t + 60^\circ)$
8	50	45	20	25	55	25	35	60	35	$110\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t + 120^\circ)$
9	18	40	12	24	16	44	20	28	14	$75\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t + 120^\circ)$
10	40	60	80	30	50	20	50	70	90	$120\sqrt{2}\cdot\sin(\omega t + 90^\circ)$



Раздел 2 Электрические машины постоянного и переменного тока

2.1 Устный опрос

1. Конструкция машин постоянного тока
2. Назначение основных и дополнительных магнитных полюсов
3. Основные характеристики генератора постоянного тока
4. Влияние на механическую характеристику двигателя постоянного тока способа подключения обмотки возбуждения
5. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока
6. Конструкция асинхронного двигателя
7. Виды роторов асинхронного двигателя
8. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя
9. Конструкция трансформатора
10. Классификация трансформаторов

2.1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

1. Перечень вопросов для тестирования:

В основу принципа работы трансформатора положен….

а) закон Джоуля-Ленца

б) принцип Ленца

в) закон Ампера

г) закон электромагнитной индукции

2. Сердечник силового трансформатора выполняется из

а) любого материала

б) электротехнической стали

в) электротехнической меди

г) алюминия

3. Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет $n_н$=1420 об/мин, то частота вращения магнитного поля составит….

а) 600 об/мин

б) 3000 об/мин

в) 1500 об/мин

г) 750 об/мин

4. Основной конструкцией трансформатора является …. каркас из неферромагнитного материала, на котором расположена одна обмотка

а) каркас из неферромагнитного материала, на котором расположены обмотки – первичная и вторичная

б) неподвижные обмотки – первичные и вторичные, связанные посредством электрического поля через емкостную связь между ними

в) магнитопровода из электротехнической стали и обмотки первичной и вторичной, связанных индуктивно, при помощи магнитного потока

5. Для создания кругового вращающего поля при одной паре полюсов статор трехфазной синхронной машины выполняется в виде трех обмоток, сдвинутых в пространстве на угол …

а) 90^0

б) 180^0

в) 120^0

г) 100^0

6. Статор асинхронного двигателя представляет собой….

а) литой корпус в котором располагается магнитопровод с пазами стали и трехфазной обмотки расположенной под углом 120° относительно друг друга

б) литой корпус в который укладывается трехфазная обмотка

в) магнитопровод в который укладывается обмотка возбуждения питаемая постоянным током

г) два полюса с обмоткой возбуждения питаемой переменным током

7. Магнитопровод трансформатора набирают из листов электротехнической стали чтобы уменьшить потери на

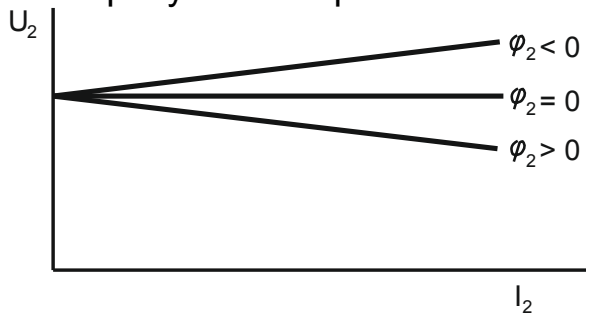
а) вихревые токи

б) гистерезис

в) электрические потери

г) магнитные потери

8. На рисунке изображены…..



а) внешние характеристики трансформатора

б) рабочие характеристики трансформатора

в) характеристики холостого хода трансформатора

г) механическая характеристика трансформатора

9. Постоянными потерями энергии в трансформаторе называют потери **…**

а) потери в магнитопроводе

б) потери в обмотках

в) потери на охлаждение

г) потери на перемагничивание

10. Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?

а) Силовые трансформаторы

б) Измерительные трансформаторы

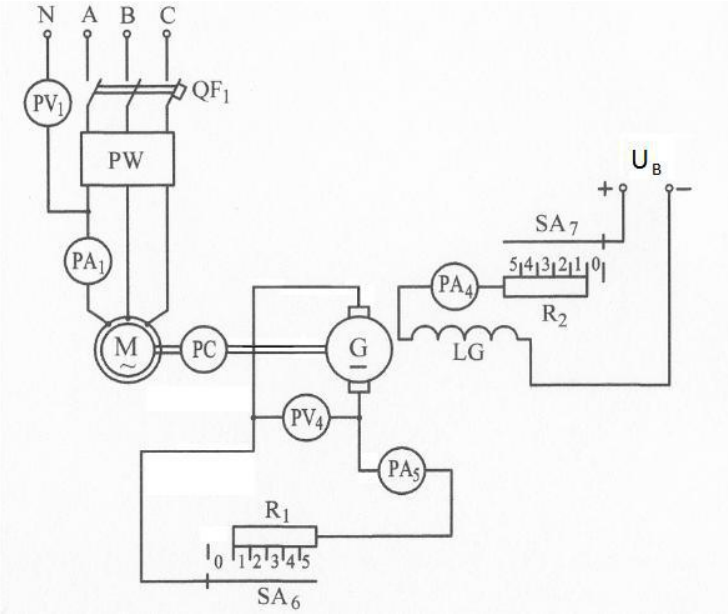
в) Автотрансформаторы

г) Сварочные трансформаторы

2.3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Задание лабораторной работы - Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором



По данным опыта рассчитать основные параметры двигателя и построить зависимости.

- Рабочие характеристики асинхронного двигателя;
- Механическую характеристику асинхронного двигателя

Раздел 3 Основы электроснабжения

3.1 Устный опрос

1. Виды электростанций
2. Как передаётся электроэнергия на большие расстояния?
3. Назначение измерительных трансформаторов
4. Виды автоматических выключателей
5. Виды опор линий электропередач
6. Материал для кабельных линий
7. Виды электропроводок в здании
8. Что такое трансформаторная подстанция?

9. Назначение синхронного компенсатора?

10. Виды аварийных режимов в сетях электроснабженбия

3.2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

1. На каком классе напряжения генераторы на электростанциях вырабатывают электроэнергию?

а) 6-10 кВ

б) 0,4-0,6 кВ

в) 35-110 кВ

г) 220-380 В

2. УЗО – устройства защитного отключения это

а) выключатель нагрузки с переменным характером, подводящих электроэнергию к защищаемой электроустановке

защитный сигнал с последующим подключением подводящих электроэнергию к защищаемой электроустановке

а) быстродействующий защитный выключатель, реагирующий на дифференциальный ток в проводниках, подводящих электроэнергию к защищаемой электроустановке

а) короткозамыкатель реагирующий на дифференциальный ток в проводниках, подводящих электроэнергию к защищаемой электроустановке

3. Виды расцепителей у автоматических выключателей?

Электромагнитный

Тепловой

Комбинированный

Минимального напряжения

4. Нулевой рабочий провод – это

а) Провод, подключенный к незаземленным контактам генератора или трансформатора

б) Провод, соединяющий между собой нейтрали электроустановок

г) Провод, соединяющий линейный провод и нейтраль

д) Провод, соединяющий линейные провода

5. Как подразделяются электроустановки потребителей по напряжению?

а) До 1 кВ и выше 1 кВ

б) До 0,66 кВ и выше 0,66 кВ

в) До 6 кВ и выше 6 кВ

г) До 220 в и выше 380 В

6. Какой частоты в нашей стране производится и распределяется

трёхфазный переменный ток?

а) 50 Герц

б) 55 Герц

в) 60 Герц

г) 100 Герц

7. Электрической станцией называется

а) называется электрическая часть производственной установки, получающая электроэнергию от источника и преобразующая ее в механическую, тепловую, химическую, световую энергию, в энергию электростатического и электромагнитного поля.

б) предприятие, на котором вырабатывается электрическая энергия.

в) называется совокупность электроустановок для передачи и распределения электроэнергии, состоящая из подстанций и распределительных устройств, соединенных линиями электропередачи, и работающая на определенной территории

г) называется турбогенераторы, находящиеся на одной производственной площадке.

8. Электрические сети подразделяют по следующим признакам:

а) Мощности

б) Род тока

в) Напряжение сети

г) Назначение

9. По обеспечению надежности электроснабжения электроприемники разделяются на

а) Три категории

б) Две категории

в) Надежность электроснабжения не регламентируется

г) Шесть категорий

10. Материалами для токоведущих частей проводов и кабелей являются…

а) медь, алюминий, золото их сплавы

б) медь, алюминий, серебро их сплавы

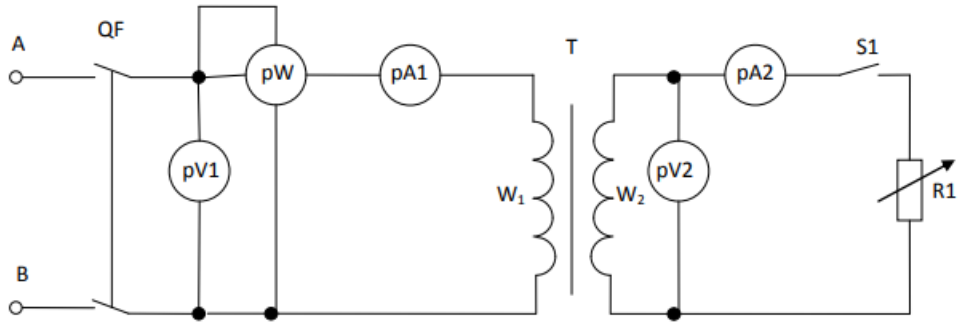
в) золото, серебро, их сплавы и сталь

г) медь, алюминии, их сплавы и сталь

3.3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Задание лабораторной работы - Трансформатор



Провести испытание трансформатора под нагрузкой с цель построения внешних характеристик при активной, активно-индуктивной и емкостной нагрузках

4 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1 Основные законы электрических цепей: законы Ома, Кирхгофа.
2 Закон Джоуля-Ленца
3 Основные понятия переменного однофазного тока.
4 Комплексное сопротивление
5 Комплексная мощность
6 Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
7 Цепь переменного тока с индуктивным сопротивлением.
8 Цепь переменного тока с емкостным сопротивлением.
9 Основные понятия векторных диаграмм в электротехники
10 Последовательное соединение катушки индуктивности и емкости
11 Резонанс напряжений
12 Правило построения векторных диаграмм
13 Методика расчета цепей комплексным методом
14 Мощность в цепях переменного тока
15 Соединение фаз приемника звездой симметричная нагрузка.
16 Соединение фаз приемника звездой симметричная нагрузка
17 Соединение фаз приемника звездой несимметричная нагрузка с нейтральным проводом
18 Соединение фаз приемника звездой несимметричная нагрузка без нейтрального провода
19 Мощность трехфазных цепей
20 Конструкция машин постоянного тока
21 Принцип действия генератора постоянного тока
22 Принцип действия двигателя постоянного тока
23 Способы подключения обмотки возбуждения
24 Основные характеристики генератора постоянного тока
25 Механическая характеристика двигателя постоянного тока
26 Способы регулирования скорости вращения двигателя

постоянного тока

27 Конструкция трансформатора

28 Принцип работы трансформатора

29 Классификация трансформаторов

30 Внешняя характеристика трансформаторов

31 Конструкция асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

32 Конструкция асинхронного двигателя с фазным ротором

33 Принцип действия асинхронного двигателя

34 Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя

35 Способы пуска асинхронного двигателя

36 Источники электроснабжения

37 Виды электростанций

38 Электроснабжение квартиры.

39 Общие понятия о высоковольтной аппаратуре.

40 Общие понятия о низкоковольтной аппаратуре

41 Распределительные устройства

42 Виды щитков

43 Способы прокладки электропроводки

44 Инвентарные электротехнические устройства.

45 Сварочные установки.

46 Строительные краны и подъемники.

47 Ручные машины и электроинструмент.

48 Электропрогрев бетона

49 Электрооттаивание грунта.

50 Категория приемников по надежности электроснабжения

5 Задачи к зачету для промежуточной аттестации

1. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.
2. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?
3. Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?
4. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если R_1 = 100 Ом; R_2 = 200 Ом?
5. Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 100 В?
6. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с

сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток до разветвления.
7. Мощность двигателя постоянного тока 1,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,125 кВт. Определите КПД двигателя.
8.Заданы ток и напряжение: $i = I_{max} * \sin(\omega t)$ $u = u_{max} * \sin(\omega t + 30^0)$. Определите угол сдвига фаз.
9. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R=220 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 * sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.
10. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза $\varphi = -60^0$, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.
11. Полная потребляемая мощность нагрузки S= 140 кВт, а реактивная мощность Q= 95 кВАр. Определите коэффициент нагрузки.
12. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: u=100 sin (314=30^0).Определите закон изменения тока в цепи, если R=20 Ом.
13. Амплитуда значения тока I_{max} = 5 А, а начальная фаза $\psi = 30^0$. Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.
14. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц.
15. Амплитудное значение напряжения u_{max} =120В, начальная фаза ψ =45.Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения.
16.Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в два раза?
17. Мгновенное значение тока I = 16 sin 157 t. Определите амплитудное и действующее значение тока.
18. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза.
19. Катушка с индуктивностью $_L$ подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?
20.Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
21. В трехфазной цепи линейное напряжение 220 В, линейный ток 2А, активная мощность 380 Вт. Найти коэффициент мощности.
22. Линейный ток равен 2,2 А .Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.
23. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если нагрузка соединена треугольником.
24.Определить активную и реактивную мощность приемника,

соединенного по схеме звезда. Линейное напряжение 380 В, авктивное сопротивление 5 Ом, индуктивное сопротивление 8 Ом.

25. Определить активную и реактивную мощность приемника, соединенного по схеме тркугольник. Линейное напряжение 380 В, авктивное сопротивление 10 Ом, индуктивное сопротивление 6 Ом.