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 института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

27.02.06 «Метрологический контроль средств измерений»
(направленность (профиль): «Метрологический контроль средств измерений»)

Квалификация выпускника
Техник-метролог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 22-06-2026 10:36:53 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– теоретическая и практическая подготовка специалистов СПО для обеспечения квалифицированной эксплуатации электротехнических и электроизмерительных устройств и приборов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся необходимых знаний по вопросам расчета электрических цепей постоянного и переменного токов, изучения и применения электрические измерений и приборов, изучения конструкции и принципа действия трансформаторов и электрических машин.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 27.02.06 «Метрологический контроль средств измерений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Физика.

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

– Электронная техника;

– Средства и методы измерения.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Проводить поверку измерительных приборов, средств поверки и калибровки для оценки их пригодности к применению

– ПК 1.2.: Устранять неисправности поверочного и калибровочного оборудования в рамках своей компетенции

– ПК 1.3.: Проводить техническое обслуживание и текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3.	- рассчитывать параметры электронных приборов и электронных схем по заданным условиям; - составлять и диагностировать схемы электронных устройств; - работать со справочной литературой; - оценивать пригодность рабочих эталонов, средств поверки и калибровки на основании полученных измерений, с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия метрологическим требованиям.	- основные характеристики электрических и магнитных полей; - схемы включения приборов; - основные характеристики, параметры и области применения приборов; - схемы включения приборов, влияние температуры на параметры приборов, технические характеристики полупроводниковых приборов и электронных устройств;

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет с оценкой*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***54***	*54*
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.*	***16***	*16*
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.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Цепи постоянного тока (Анализ цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении приемников электрической энергии. Метод уравнений Кирхгофа. Баланс мощности.
Методы расчета сложных электрических цепей.);

Раздел 2 Однофазные цепи переменного тока (Элементы схем замещения приемников электрической энергии.
Способы изображения синусоидальных э.д.с., напряжений и токов. Действующее значение синусоидальных токов. Синусоидальный ток в резистивном, индуктивном и емкостных элементах схемы замещения. Последовательное соединение элементов схемы замещения. Векторная диаграмма. Сопротивления цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Особенности работы цепи в режиме резонанса. Мощности

в цепи переменного тока
Анализ разветвленных электрических цепей.
Метод преобразования цепей. Метод уравнений Кирхгофа.
Топографические диаграммы. Баланс мощности.);

Раздел 3 Трехфазные электрические цепи (Способы получения трехфазной системы э.д.с. Способы записи трехфазной системы э.д.с. Соединение фаз источника звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы.
Способы соединения фаз приемников трехфазной системы.
Симметричный и несимметричный режимы работы приемника.
Соединение фаз приемника звездой. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Назначение нейтрального провода.
Соединение фаз приемника треугольником. Соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями.
Мощность трехфазных цепей.);

Раздел 4 Машины постоянного тока (Конструкция машин постоянного тока: главные полюса, якорь, щеточно-коллекторное устройство. Двигатели постоянного тока.
Двигатель параллельного и последовательного возбуждения. Способ пуска. Назначение пускового реостата. Способы регулирования частоты вращения якоря.);

Раздел 5 Машины переменного тока (Трансформаторы.
Назначение трансформатора в системе электроснабжения. Конструкция трансформатора. Принцип действия. Назначение магнитопровода.
Разновидности трансформаторов: однофазные двухобмоточные, трехфазные, автотрансформаторы, измерительные трансформаторы.
Коэффициент трансформации.
Асинхронные двигатели
Конструкция асинхронного двигателя. Короткозамкнутый и фазный роторы. Принцип действия двигателя. Скольжение. Частота вращения ротора. Способ пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Механическая характеристика. Способы регулирования частоты вращения ротора. Назначение пускового реостата в двигателе с фазным ротором.
Синхронные генераторы.Конструкция синхронного генератора.
Классификация генераторов по типу привода. Область применения синхронных генераторов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Цепи постоянного тока	2	
Раздел 2.	Однофазные цепи	2	

	переменного тока		
Раздел 3.	Трехфазные электрические цепи	4	
Раздел 4.	Машины постоянного тока	4	
Раздел 5.	Машины переменного тока	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Методы расчета электрических цепей постоянного тока	4	
Раздел 2.	Расчет однофазной цепи переменного тока	6	
Раздел 3.	Расчет трехфазной цепи переменного тока	6	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Элементы схем замещения приемников электрической энергии	4	
Раздел 3.	Трехфазная цепь при соединении нагрузки звездой	4	
Раздел 4.	Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением	4	
Раздел 5.	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4	
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. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	2	
Итого:		**6**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.;	1. Наблюдение за работой на практическом занятии;

	ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.	2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ОК 02.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОК 01.; ОК 02.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Тестовые задания
Раздел 5.	ОК 01.; ОК 02.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Тестовые задания
Зачет с оценкой.	ОК 01.; ОК 02.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.	1. Зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля

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 – 30 минут.

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

Для проведения тестирования используются 15 вопросов из перечня тестовых заданий для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 2 минуты).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 15 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	**Проходной балл**	**Оценка**
15	не менее 8	зачтено
8	-	не зачтено

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

– 8 – 15 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– менее 8 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

12 Текущий контроль

12.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний 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 (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора

неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом 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 практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может

правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.3 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

Критерии оценки отчета о практической работе:

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

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.4 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. Подготовку к лабораторным работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

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).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении лабораторной работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

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 с оценкой

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете (зачет с оценкой)

Зачет проводится по результатам текущего контроля.

Таблица – Шкала оценивания обучающегося по дисциплине «Электротехника» по результатам текущего контроля

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо

Оценка экзамена	Требования к знаниям
	знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80% заданий и посещал более 30% аудиторных занятий
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку ниже трех баллов. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 158 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07856-5. – URL: https://urait.ru/bcode/586770 (дата обращения: 05.02.2026);

2 Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18227-9. – URL: https://urait.ru/bcode/587034 (дата обращения: 05.02.2026);

3 Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 277 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19818-8. – URL: https://urait.ru/bcode/585266 (дата обращения: 05.02.2026).

б) дополнительная литература:

1 Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебник для среднего

профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. – URL: https://urait.ru/bcode/586030 (дата обращения: 05.02.2026);

2 Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. – URL: https://urait.ru/bcode/590584 (дата обращения: 05.02.2026);

в) 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 : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / 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;

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

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;

– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) 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 для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Учебные аудитории оснащены рабочим местом преподавателя с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской? для проведения лабораторных и практических занятий предусмотрен кабинет «Электронной техники», оборудованный учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором, оснащенный учебно-наглядными пособиями и электронными приборами. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 27.02.06 «Метрологический контроль средств измерений».

Составитель(и):

старший преподаватель Живаго Роман Эдуардович (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

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Единицей измерения величины магнитного потока является:

а) Вебер; б) Вольт; в) Генри; г) Кулон.

2 Единицей измерения величины электрического заряда является:

а) Генри; б) Вольт; в) Вебер; г) Кулон.

3 Единицей измерения величины тока является:

а) Ом; б) Вольт; в) Ампер; г) Сименс.

4 Как записывается первый закона Кирхгофа?

а) ; б) ; в) ; г) .

5 Как записывается второй закона Кирхгофа?

а) ; б) ; в) ; г) .

6 Какой из проводов одинакового диаметра и длины сильнее нагревается при одном и том же токе: медный или алюминиевый?

а) медный; б) алюминиевый; в) оба провода нагреваются одинаково.

7 Чему будет равно напряжение на каждой из десяти одинаковых ламп накаливания, соединенных последовательно, если на входе цепи действует напряжение U=220В?

а) 220В; б) 110 В; б) 22В.

8 Три резистора сопротивлением , , соединены параллельно. Чему будет равен ток на входе цепи, если U=200В?

а) 4А; б) 5А; в) 10А; г) 19А.

9 Два резистора соединены последовательно: . В каком сопротивлении выделится большая мощность?

а) в ; б) в ; в) мощности равны.

10 Индуктивности характеризуется … характеристикой.

а) вольт-амперной; б) вебер-амперной; в) кулон-вольтной.

11 Два резистора соединены параллельно: . В каком сопротивлении будет больший ток?

а) в ; б) в ; в) токи равны.

12 Ёмкость характеризуется … характеристикой.
а) кулон - вольтной; б) вебер - амперной; в) вольт - амперной.

13 При параллельном соединении двух сопротивлений ( ) справедлива формула:
а) [redacted] б) [redacted] в) [redacted].

14 Два резистора соединены параллельно: .Ток неразветвлённого участка цепи: I = 5А. Чему равен ток в резисторе [redacted]?
а) 5А; б) 4А; в) 3А; г) 2А.

15 Два резистора с сопротивлениями и соединены последовательно. Напряжение на входе: U = 100В. Чему равно напряжение на резисторе [redacted]?
а) 100В; б) 60В; в) 50В; г) 40В.

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 «Moodle».

Тестирование по разделу 1

1.В каком режиме работает источник ЭДС, если при E = 15 В, напряжение на его зажимах U = 15 В ?
а)Режим х.х.; б) Режим к.з.; в) Режим генератора; г) Режим потребителя

2. Если номинальный ток I =100 А, тогда номинальное напряжение U источника напряжения с ЭДС E=230 В и внутренним сопротивлением r = 0,1 Ом равно.
а) 200 В б) 225 В в) 230 В г) 220 В

3. Задана цепь с ЭДС E=60 В, внутренним сопротивлением источника ЭДС
r = 5 Ом и сопротивлением нагрузки Rн =25 Ом. Тогда напряжение на нагрузке будет равно.
а) 60 В б) 70 в)50 г) 55 В

4.Формула закона Ома для участка цепи, содержащего только приемники энергии, через проводимость цепи g , имеет вид.
а) $U = I \cdot g$ б) $I = U \cdot g$ в)$g = I \cdot U$ г)$I = \frac{U}{g}$

5. Выражение для второго закона Кирхгофа имеет вид…

а)$\Sigma I_K=0$ б) $U=I\cdot R$ в) $P=R\cdot I^2$ г) $\sum I_m \cdot R_m = \sum E_m$

Тестирование по разделу 2

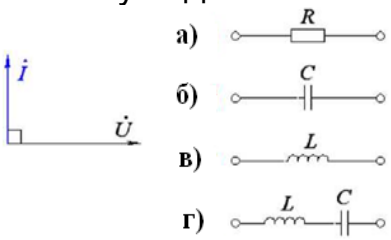
1.Какая из формул определения мощности содержит ошибку?

а)$P=U\cdot I\cdot \cos\varphi$ б)$Q=U\cdot I\cdot \sin\varphi$ в) $S=P+Q$ г)$P=I\cdot U_a$

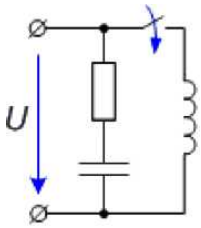
2. Если комплексное сопротивление двухполюсника $Z = 10e^{j30}$*Ом*, то его активное *R* равно.

а) 8,66 Ом б) 5Ом в) 10 Ом г)3,16Ом

3. Какая схема соответствует данной векторной диаграмме?



4. Как изменится активная мощность цепи при замыкании ключа на приведенной схеме?



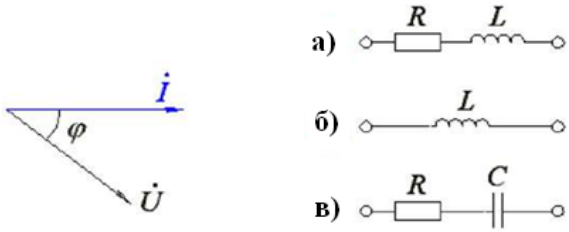
а)Увеличится

б)Уменьшится

в)Не изменится

г)Для ответа недостаточно данных

5. Какая схема соответствует векторной диаграмме?



Тестирование по разделу 3

1.Что является источником электрической энергии в трехфазной цепи?

а) синхронный генератор б) машина постоянного тока в)асинхронная машина

г)бензиновый двигатель

2. На сколько сдвинуты по фазе ЭДС в трехфазной системе?
а)0º б) 90º в)120º г)180º

3. Какое обозначение имеют начала и концы фаз источника?
а) АВС, XYZ б)123, 456 в)XYZ, СВА г)АБВ,ЩЮЯ

4. Основное назначение нейтрального провода при несимметричной нагрузке
а)Не нужен
б)Выравнивает напряжение на фазах приемника
в)Соединяет нейтральную точку источника и приемника
г)Нет правильного варианта

5. Связь между линейным и фазным напряжение при соединении нагрузки звездой определяется выражением:
а)$U_Л=U_Ф$ б)$U_Л=\sqrt{3}U_Ф$ в)$U_Л=3U_Ф$ г)$U_Ф=3U_Л$

Тестирование по разделу 4

1.Как называется обмотка, создающая основное продольное магнитное поле машины постоянного тока?
а)обмотка якоря; б) обмотка возбуждения; в) обмотка добавочных полюсов.

2.Указать ошибочное утверждение относительно назначения щеточно - коллекторного узла.
а)Обеспечивает подвод напряжения к обмотке якоря.
б)Является одной из опор вращающегося якоря.
в)Переключает параллельные ветви обмотки якоря.
г)Обеспечивает постоянную полярность напряжения на зажимах обмотки якоря генератора.

3.Какое магнитное поле создается в машинах постоянного тока?
а)Постоянное неподвижное.
б)Постоянное вращающиеся.
в)Переменное неподвижное.
г)Переменное вращающиеся.

4.Каково назначение обмотки возбуждения машины постоянного тока?
а)В ней наводится остаточная ЭДС.
б)Она создает основной магнитный поток.
в)В ней наводится противоЭДС.

5.Какой из двигателей постоянного тока не допускает работу в режиме холостого хода?
а)С независимым возбуждением.
б)С параллельным возбуждением.
в)Со смешанным возбуждением.
г)С последовательным возбуждением.

Тестирование по разделу 5

1. При каком способе пуска увеличивается пусковой момент асинхронного двигателя.
а)С сопротивлением в цепи статора.
б) При переключении обмоток статора с треугольника на звезду.
в) С сопротивлением в цепи ротора.
г) При автотрансформаторном пуске.

2. Укажите условие, при котором имеет место динамическое торможение

а)На обмотку статора вместо переменного подается постоянное напряжение.

б)Скольжение становится близким к нулю.

в)Ротор и магнитное поле машины вращаются в разные стороны.

г)Частота вращения ротора превышает частоту вращения магнитного поля статора.

3.Найти неверное утверждение относительно магнитного поля ротора асинхронного двигателя
а)Магнитное поле ротора вращается быстрее чем ротор.

б)Скорость магнитного поля ротора зависит от скорости ротора.

в)Скорость поля статора равна скорости поля ротора.

4.Как увеличить пусковой момент асинхронного двигателя?
а)Включить резисторы в цепь статора

б)Включить резисторы в цепь ротора

в)Включить дроссели в цепь статора

5.Какой способ регулирования частоты вращения асинхронного двигателя связан с большими потерями энергии?
а)Изменение частоты подведенного напряжения

б)Изменение числа пар полюсов

в)Изменение сопротивления реостата, включенного в цепь ротора

г)Изменение величины подведенного напряжения

3 Задачи для самостоятельного решения

Задача №1.
К катушке с индуктивностью L=0,2 Гн приложено напряжение U=36В. Определить действующее значение тока в катушке и записать закон его изменения, если частота сигнала f=150Гц и начальная фаза напряжения $\psi_U = 0$.

Задача №2.
Катушка с активным сопротивлением R=16 Ом и индуктивностью L=65мГн последовательно соединена с конденсатором переменной емкости. Действующее значение напряжения на входе U=100В при частоте f=100Гц. Определить значение емкости конденсатора, необходимое для получения резонанса напряжения, и действующее значение тока в цепи, а также полную, активную и реактивную мощности цепи.

Задача №3.
В сеть с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 380\text{В}$ включен трехфазный асинхронный двигатель, обмотки которого соединены по схеме «звезда». Действующее значение линейного тока $I_Л = 10{,}5A$, коэффициент мощности $\cos\varphi = 0{,}85$. Определить ток и напряжение в фазе, потребляемую двигателем полную, активную и реактивную мощности.

Задача №4.
Три одинаковые группы ламп накаливания, соединенные по схеме «звезда», включены в трехфазную четырехпроводную сеть с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 380\ \text{В}$. Определить полную мощность, потребляемую нагрузкой, если линейный ток $I_Л = 16{,}5A$.

Задача №5.
В четырехпроводную трехфазную сеть включена неравномерная активная нагрузка имеющая значения сопротивлений в фазах $R_A = 20\ \text{Ом}$, $R_B = 40\ \text{Ом}$ $R_C = 10\ \text{Ом}$. Определить токи в фазах, потребляемую мощность нагрузки и ток в нейтральном проводе, если действующее значение линейного напряжения $U_Л = 380\text{В}$

Задача №6.
Три одинаковые катушки индуктивности, соединенные по схеме «треугольник», подключены к трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 127\text{В}$, при частоте $f = 50\text{Гц}$ и потребляют активную мощность $P = 2{,}7\text{кВт}$ при линейном токе

$I_Л = 15A$. Определить индуктивность и активное сопротивление катушек, коэффициент мощности, а также полную потребляемую мощность нагрузки.

Задача №7.
К трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 220\text{В}$, подключена несимметричная активная нагрузка, соединенная по схеме «треугольник». Мощности потребляемые каждой фазой соответственно равны $P_{AB} = 660$ Вт, $P_{BC} = 1100$ Вт $P_{CA} = 220$ Вт. Определить действующие значения линейных и фазных токов и построить векторную диаграмму токов и напряжений.
Задача №8.

Потребляемая активная мощность приемника энергии, соединенного по схеме «треугольник» $P = 3\text{кВт}$. В каждую фазу последовательно включены резистор сопротивлением R=30Ом и индуктивность L=0,24 Гн. Определить действующие значения тока и напряжения в фазе, линейного тока и полную потребляемую мощность. Частота сети f=50Гц.

Задача №9.
Определить линейный ток и полную потребляемую мощность приемником энергии от источника трехфазного тока с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 127\text{В}$, если полное сопротивление фазы Z=49Ом. Приемник соединяется по схемам: а) «звезда», б) «треугольник».

Задача №10
Нагрузка, соединенная по схеме «звезда», потребляет от источника трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 120$ В, активную мощность P=800Вт при коэффициенте мощности $\cos\varphi = 0{,}8$. Определить, как изменятся линейные и фазные токи и потребляемая активная мощность при соединении той же нагрузки по схеме «треугольник».

Задача№11
К катушке индуктивностью 0,01 Гн и сопротивлением 150 Ом приложено напряжение с частотой f = 300 Гц и действующим напряжением U = 82 В. Определить действующее значение тока цепи, записать закон его изменения во времени.

Задача№12
U = 154 sin (157 t – 30) приложено к цепочке последовательно включенного резистора и конденсатора. Амплитудное значение тока I_m=

2,8А. Определить полное сопротивление резистора, емкость конденсатора, полную, активную и реактивную мощности, если U_c = 90 В.

Задача №13

Ток и напряжение на нагрузке, измеренные амперметром и вольтметром, соответственно равны 250 мА и 12,5 В. Ток отстает от напряжения на угол 20°. Записать выражения мгновенных значений, если начальная фаза равна 0. Определить полное, активное и реактивное сопротивление.

Задача №14

Комплексные действующие значения напряжения и тока в цепи:
U = (-20 + j 40) В; I = (-5 + j 3) А.
Определить полное, активное и реактивное сопротивление в цепи. Записать выражения для мгновенных токов и напряжений.

Задача №15

Амплитудное значение U_m = 52 В приложено к катушке с активным сопротивлением R = 63 Ом. Угол сдвига фаз между U и I – 40°. Определить индуктивность катушки, падение напряжения на активном и индуктивном сопротивлении.

Задача №16

В сеть напряжением 220В и частотой f=50 Гц включен резистивный приемник с активным сопротивлением R=44Ом. Найти комплексы амплитуды и действующего значения тока приемника, записать выражения для мгновенных значений тока и напряжения, приняв начальную фазу напряжения 30°

Задача № 17

Амперметр класса точности 1,5 имеет 100 делений. Цена каждого деления 0,5 А. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 90 делений.

Задача №18

Магнитоэлектрический прибор с сопротивлением R=10 Ом и током полного отклонения 7,5 мА может быть использован в качестве амперметра на 30 А. Определить сопротивление шунта.

Задача №19

Счетчик электрической энергии имеет паспортные данные: U=120В, I=10А, 1кВт·ч-625 оборотов диска. Определить номинальную постоянную счетчика и мощность нагрузки, если его диск сделал за 10 минут 450 оборотов.

Задача №20
Определить полюсное деление машины постоянного тока, если диаметр якоря d=0,319м, а число полюсов равно 2.

Задача №21
Найти магнитный поток машины постоянного тока, если E=100В, постоянная машины C_E=2, а число оборотов n=1000 об/мин.

Задача №22
Частота вращения двигателя постоянного тока уменьшилась с 3000 до 1500 об/мин. Как изменилась ЭДС обмоток якоря, если магнитный поток остался неизменным?

Задача №23
Найти ЭДС двигателя, если сопротивление цепи якоря $R_Я$=0,2 Ом, потребляемый ток I=10А, а напряжение U=220В.

Задача №24
Ротор четырехполюсного асинхронного двигателя, подключенный к сети трехфазного тока с частотой f=50Гц, вращается с частотой 1440 об/мин. Чему равно скольжение?

Задача №25
Найти число пар полюсов асинхронного двигателя, питающегося от сети переменного тока с частотой 50Гц, при частоте вращения магнитного поля статора n_1=1000 об/мин.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 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.