

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

(наименование в соответствии с РУП)

Специальность/профессия

18.02.14 Химическая технология производства химических соединений

(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника

Техник-технолог

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины ОП.05 Электротехника и электроника является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности 26 Химическое, химико-технологическое производство (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)", зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779) с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 марта 2017 г. N 254н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 марта 2017 г., регистрационный N 46168).

Дисциплина направлена на решение задач следующих видов профессиональной деятельности:

- обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ;
- контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ;
- планирование и организация работы коллектива производственного подразделения;
- ведение технологических процессов производства органических веществ (по выбору);
- ведение технологических процессов производства неорганических веществ (по выбору).

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 15 ноября 2023 г. N 861).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен

уметь:

определять характеристики электронных приборов и электрических схем различных устройств;

рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

измерять параметры электрической цепи;

эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;

осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами.

знать:

параметры электрических схем, единицы измерения;

классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;

физические процессы, происходящие в различных электронных приборах и принципиальных схемах, построенных на их основе;

физические процессы в электрических цепях;

основные законы электротехники и электроники;

методы расчета электрических цепей;

методы преобразования электрической энергии;

знание электротехнической терминологии и символики;

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
2	ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Знания: номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств.</p>
3	ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
4	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной</p>

			деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.
5	ПК 1.1.	Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку.	<p>Практический опыт: подбора основного и вспомогательного оборудования для проведения технологических процессов.</p> <p>Умения: рассчитывать основные параметры аппаратов и выбирать оборудование для проведения процессов производства химических веществ; обосновывать выбор конструкционных материалов.</p> <p>Знания: классификации основных процессов и технологического оборудования производства химических веществ; методов расчёта и принципов выбора технологического оборудования.</p>
6	ПК 1.2	Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций.	<p>Практический опыт: наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникации и арматуры.</p> <p>Умения: своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования.</p> <p>Знания: основных требований, предъявляемых к оборудованию.</p>
7	ПК 1.3	Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности.	<p>Практический опыт: наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникации и арматуры.</p> <p>Умения: осуществлять безопасное обслуживание оборудования и коммуникации в заданном режиме.</p> <p>Знания: правил безопасного обслуживания технологического оборудования.</p>
8	ПК 4.2	Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой.	<p>Практический опыт: ведения технологических процессов в соответствии с технологической картой; работы с технологическими схемами производства органических веществ.</p> <p>Умения: снимать показания приборов и оценивать достоверность информации; регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям приборов в соответствии с технологической картой; выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима.</p> <p>Знания: типовых схем регулирования параметров химико-технологических процессов.</p>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части общепрофессионального цикла ОП.05 и изучается в 3 семестре 2 года обучения. Дисциплина основывается на изучении общеобразовательных учебных дисциплин «Математика», «Физика», «Химия».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет __56__ ак. ч.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	56	56

Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	56	56
Лекции	40	40
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Практические занятия	16	16
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	10	10
Консультации текущие	-	-
Вид аттестации	дифференцированны й зачет	дифференцированны й зачет

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. час	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Электрические и магнитные цепи	<p>Основные понятия и определения теории электрических цепей. Параметры электрических схем и единицы их измерения. Топологические параметры: ветвь, узел, контур. Последовательное, параллельное и смешанное соединения электроприемников. Сборка электрических схем. Источники напряжения и тока, их свойства, характеристики. Закон Ома. Основные законы электротехники. Простые и сложные цепи. Режимы работы цепей, баланс мощностей. Анализ и расчет линейных цепей постоянного тока. Расчет простых электрических цепей. Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока: метод непосредственного применения законов Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод двух узлов, метод суперпозиции (наложения) и метод эквивалентного генератора.</p> <p>Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность. Магнитная проницаемость. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.</p> <p>Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока.</p>	26	14

		Изображение синусоидальных величин с помощью и векторных диаграмм. Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Электрические RC и RL-цепи переменного тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс напряжений и условия его возникновения. Разветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс токов и условия его возникновения. Схемы соединения обмоток генератора и фаз потребителя "звездой". Роль нулевого провода. Схемы соединения обмоток генератора фаз потребителя "треугольником".		
2	Электротехнические устройства	Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия. Идеальный и реальный трансформаторы. Режимы работы трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. КПД. Однофазный трансформатор. Трехфазные трансформаторы. Машины постоянного тока: конструктивная схема, принцип работы, области применения. Работа машины в режиме двигателя и генератора. Электрические машины переменного тока: вращающееся магнитное поле, конструктивная схема и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя, области применения.	8	8
3		<i>Консультации текущие</i>	-	
4		<i>Консультации перед экзаменом</i>	-	
5		<i>Дифференцированный зачет</i>	-	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч		Практические занятия, ак. ч	
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Электрические и магнитные цепи	20	8	6	6
2	Электротехнические устройства	8	4	-	4
	<i>Консультации текущие</i>			-	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			-	
	<i>Дифференцированный зачет</i>			-	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Электрические и магнитные цепи	Основные понятия и определения теории электрических цепей. Параметры электрических схем и единицы их измерения. Топологические параметры: ветвь, узел, контур. Последовательное, параллельное и	4

		смешанное соединения электроприемников.	
		Сборка электрических схем. Источники напряжения и тока, их свойства, характеристики. Закон Ома. Основные законы электротехники. Простые и сложные цепи. Режимы работы цепей, баланс мощностей.	2
		Анализ и расчет линейных цепей постоянного тока. Расчет простых электрических цепей.	2
		*Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока: метод непосредственного применения законов Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод двух узлов, метод суперпозиции (наложения) и метод эквивалентного генератора.	4
		Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность. Магнитная проницаемость. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис.	2
		Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.	2
		Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока.	2
		Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью и векторных диаграмм.	2
		Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма.	2
		Электрические RC и RL-цепи переменного тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	2
		*Электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс напряжений и условия его возникновения. Разветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс токов и условия его возникновения.	2
		*Схемы соединения обмоток генератора и фаз потребителя "звездой". Роль нулевого провода. Схемы соединения обмоток генератора фаз потребителя "треугольником".	2
2	Электротехнические устройства	Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия.	2
		Идеальный и реальный трансформаторы. Режимы работы трансформатора.	2
		*Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. КПД.	2
		*Однофазный трансформатор. Трехфазные трансформаторы.	2
		Машины постоянного тока: конструктивная	4

		схема, принцип работы, области применения. Работа машины в режиме двигателя и генератора. Электрические машины переменного тока: вращающееся магнитное поле, конструктивная схема и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя, области применения	
--	--	--	--

*в форме практической подготовки

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Электрические и магнитные цепи	Обоснование второго закона Кирхгофа. Последовательное соединение резисторов	2
		*Обоснование первого закона Кирхгофа на примере параллельного соединения резисторов	2
		Исследование электромагнитной индукции	2
		Исследование параметров цепей переменного тока. Постоянные и переменные напряжения. Параметры синусоидальных сигналов. Среднеквадратические величины напряжения и тока.	2
		*Исследование индуктивности в цепях переменного тока.	2
		*Исследование емкости в цепях переменного тока. Определение емкости по фазовому сдвигу между напряжением на конденсаторе и напряжением питания.	2
2	Электротехнические устройства	*Исследование передачи электроэнергии трансформатором в режиме холостого хода и при нагрузке	4

*в форме практической подготовки

5.2.3 Лабораторный практикум

не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

не предусмотрена

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования (гриф УМО СПО)/ С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 406 с. <https://urait.ru/bcode/511738>

2. Лунин, В. П. Электротехника. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для вузов (гриф УМО СП)/ В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общей

редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 301 с. <https://urait.ru/bcode/556923>

3. Электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования (гриф УМО СПО)/ В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 231 с. <https://urait.ru/bcode/557450>

4. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования (гриф УМО СПО)/ Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культясов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 275 с. <https://urait.ru/bcode/533859>

6.2 Дополнительная литература

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования (гриф УМО СПО)/ В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 416 с. <https://urait.ru/bcode/558200>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows; MSOffice, AdobeReader, Kaspersky, Спутник.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

При чтении лекций, проведении практических занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

Лаборатория электротехники (ауд. 20)	Локальная сеть Интернет; Компьютер в сборе «ГРОМ»: AMD Ryzen 5 4600G - 10 шт.; Мультимедиа проектор Acer X128HP DLP Projector - 1 шт.; Экран переносной – 1 шт.; Ноутбук ASUS K73E – 1 шт.; Microsoft Windows 10; Adobe Reader XI; Microsoft Office 2007 Standart; GIMP; Pascal ABC; Inkscape; Free Pascal; Paint.NET; Oracle VM Virtual Box; Microsoft Visual Studio 2010; КОМПАС 3D LT v 12; Спецсу; Eclipse IDE for Java EE Developers; JDK 8; Microsoft SQL Server Express Edition; Micro-cap4; NetBeans; Android Studio; Lazarus; Avidemux; Oracle VM Virtual Box; CAMO-ТипАгент 6.5; Лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники»; Лабораторный стенд «Микропроцессорная техника»; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.	ОС Windows, MS Office, Adobe Reader, Kaspersky, Спутник
--------------------------------------	--	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 19)	Локальная сеть, коммутатор D-Link DES-1016 с выходом в «Интернет»; Компьютер в сборе в составе: Intel Core i3-540/4096/500/DVD-RW/GeForce GT220 – 8 шт.; Принтер лазерный HP Laserjet P-2035 A4 30 стр. в мин. – 1 шт.; Сканер HP Scanjet- 3110-1 шт.; Мультимедиа проектор SANVO PLC – XU 50 – 1 шт.; Экран переносной – 1 шт.; Ноутбук ASUS K73 EI5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \ Intel(R) HD Graphics 3000 – 1 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Комплект учебной мебели.	Microsoft Windows 7 ; Adobe Reader XI; Microsoft Office 2007 Standart; GIMP; Pascal ABC; Inkscape; Free Pascal; Paint.NET; Oracle VM Virtual Box; Microsoft Visual Studio 2010; Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
--	---	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и практического опыта.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.05 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
2	ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Знания: номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств.</p>
3	ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
4	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об</p>

		действовать в чрезвычайных ситуациях	изменении климатических условий региона. Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.
5	ПК 1.1.	Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку.	Практический опыт: подбора основного и вспомогательного оборудования для проведения технологических процессов. Умения: рассчитывать основные параметры аппаратов и выбирать оборудование для проведения процессов производства химических веществ; обосновывать выбор конструкционных материалов. Знания: классификации основных процессов и технологического оборудования производства химических веществ; методов расчёта и принципов выбора технологического оборудования.
6	ПК 1.2	Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций.	Практический опыт: наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникации и арматуры. Умения: своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования. Знания: основных требований, предъявляемых к оборудованию.
7	ПК 1.3	Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности.	Практический опыт: наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникации и арматуры. Умения: осуществлять безопасное обслуживание оборудования и коммуникации в заданном режиме. Знания: правил безопасного обслуживания технологического оборудования.
8	ПК 4.2	Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой.	Практический опыт: ведения технологических процессов в соответствии с технологической картой; работы с технологическими схемами производства органических веществ. Умения: снимать показания приборов и оценивать достоверность информации; регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям приборов в соответствии с технологической картой; выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима. Знания: типовых схем регулирования параметров химико-технологических процессов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать** параметры электрических схем, единицы измерения; классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; физические процессы, происходящие в различных электронных приборах и принципиальных схемах, построенных на их основе; физические процессы в электрических цепях; основные законы электротехники и электроники; методы расчета электрических цепей; методы преобразования электрической энергии.
знание электротехнической терминологии и символики;
- Уметь** определять характеристики электронных приборов и электрических схем различных устройств; рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; измерять параметры электрической цепи; эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов.

осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами.

Содержание разделов дисциплины.

Основные понятия и определения теории электрических цепей. Параметры электрических схем и единицы их измерения. Топологические параметры: ветвь, узел, контур. Последовательное, параллельное и смешанное соединения электроприемников. Сборка электрических схем. Источники напряжения и тока, их свойства, характеристики. Закон Ома. Основные законы электротехники. Простые и сложные цепи. Режимы работы цепей, баланс мощностей.

Анализ и расчет линейных цепей постоянного тока. Расчет простых электрических цепей. Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока: метод непосредственного применения законов Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод двух узлов, метод суперпозиции (наложения) и метод эквивалентного генератора.

Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность. Магнитная проницаемость. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимоиנדукции. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.

Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью и векторных диаграмм.

Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Электрические RC и RL-цепи переменного тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.

Электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс напряжений и условия его возникновения. Разветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс токов и условия его возникновения. Схемы соединения обмоток генератора и фаз потребителя "звездой". Роль нулевого провода. Схемы соединения обмоток генератора фаз потребителя "треугольником".

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия. Идеальный и реальный трансформаторы. Режимы работы трансформатора. опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. КПД. Однофазный трансформатор. Трехфазные трансформаторы.

Машины постоянного тока: конструктивная схема, принцип работы, области применения.

Работа машины в режиме двигателя и генератора.

Электрические машины переменного тока: вращающееся магнитное поле, конструктивная схема и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя, области применения.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
2	ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Знания: номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств.</p>
3	ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
4	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной</p>

			деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.
5	ПК 1.1.	Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку.	<p>Практический опыт: подбора основного и вспомогательного оборудования для проведения технологических процессов.</p> <p>Умения: рассчитывать основные параметры аппаратов и выбирать оборудование для проведения процессов производства химических веществ; обосновывать выбор конструкционных материалов.</p> <p>Знания: классификации основных процессов и технологического оборудования производства химических веществ; методов расчёта и принципов выбора технологического оборудования.</p>
6	ПК 1.2	Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций.	<p>Практический опыт: наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникации и арматуры.</p> <p>Умения: своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования.</p> <p>Знания: основных требований, предъявляемых к оборудованию.</p>
7	ПК 1.3	Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности.	<p>Практический опыт: наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникации и арматуры.</p> <p>Умения: осуществлять безопасное обслуживание оборудования и коммуникации в заданном режиме.</p> <p>Знания: правил безопасного обслуживания технологического оборудования.</p>
8	ПК 4.2	Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой.	<p>Практический опыт: ведения технологических процессов в соответствии с технологической картой; работы с технологическими схемами производства органических веществ.</p> <p>Умения: снимать показания приборов и оценивать достоверность информации; регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям приборов в соответствии с технологической картой; выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима.</p> <p>Знания: типовых схем регулирования параметров химико-технологических процессов.</p>

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1	Электрические и магнитные цепи	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ПК 4.2	Тест	1-20	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (отчет по практической работе)	42-47	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% -

					неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Реферат	31-41	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для диф. зачета)	49-57	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
2	Электротехнические устройства	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Тест	21-30	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (отчет по практической работе)	48	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для диф. зачета)	58-61	Проверка преподавателем (уровневая шкала)

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на практических работах, тестовые задания и самостоятельно (реферат). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 10 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование 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

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ
1	По закону Ома для участка цепи: +а) $U=IR$ $\frac{I}{R}$ б) $U=\frac{R}{I}$ $\frac{R}{I}$ в) $U=\frac{I}{R}$
2	Простейшая электрическая цепь состоит из... +а) проводников; б) источника ключа и измерительных приборов; в) источника и потребителя;
3	Что называется электрическим током? а) Движение разряженных частиц. +б) Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени. в) Равноускоренное движение заряженных частиц. г) Порядочное движение заряженных частиц.
4	Местосоединения ветвей электрической цепи – это... а) контур; б) ветвь; +в) узел;
5	Какое из приведенных средств не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе? а) Ток во всех элементах цепи одинаков. б) Напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участков. +в) Напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине

	<p>входному напряжению.</p> <p>г) Отношение напряжений на участках цепи равно отношению сопротивлений на этих участках цепи.</p>
6	<p>Расшифруйте аббревиатуру ЭДС.</p> <p>а) Электронно-динамическая система б) Электрическая движущая система +в) Электродвижущая сила г) Электронно действующая сила.</p>
7	<p>Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?</p> <p>а) Амперметры б) Ваттметры +в) Вольтметры г) Омметры</p>
8	<p>Магнитное поле возникает вокруг</p> <p>а) неподвижных зарядов +б) движущихся зарядов в) и вокруг неподвижных и вокруг движущихся зарядов</p>
9	<p>Единицей измерения какой физической величины является 1 Генри?</p> <p>а) индукции магнитного поля б) самоиндукции в) магнитного потока +г) индуктивности</p>
10	<p>Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза $\varphi = -60^\circ$, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.</p> <p>а) $u = 100 * \cos(-60t)$ +б) $u = 100 * \sin(50t - 60)$ в) $u = 100 * \sin(314t - 60)$ г) $u = 100 * \cos(314t + 60)$</p>
11	<p>Обычно векторные диаграммы строят для :</p> <p>+а) Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов б) Действующих значений ЭДС, напряжений и токов. в) Действующих и амплитудных значений г) Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов.</p>
12	<p>Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.</p> <p>а) Действующее значение тока б) Начальная фаза тока +в) Период переменного тока г) Максимальное значение тока</p>
13	<p>Угол сдвига между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трехфазную симметричную систему составляет:</p> <p>а) 150° +б) 120° в) 240° г) 90°</p>
14	<p>Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?</p> <p>а) Номинальному току одной фазы +б) Нулю в) Сумме номинальных токов двух фаз г) Сумме номинальных токов трёх фаз</p>
15	<p>Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной системы является аварийным режимом?</p> <p>а) На всех фазах приёмника энергии напряжение падает. +б) На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает. в) Возникает короткое замыкание г) На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других</p>

	уменьшается.																
16	<p>Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником.</p> <p>+а) $I_{л} = I_{ф}$ б) $I_{л} = \sqrt{3} * I_{л}$ в) $I_{ф} = \sqrt{3} * I_{л}$ г) $I_{л} = \sqrt{2} * I_{ф}$</p>																
17	<p>Установите соответствие:</p> <p>1) последовательное соединение - ; 2) параллельное соединение - ; 3) смешанное соединение -</p> <p>1.начала ветвей соединяются в одном узле и концы ветвей соединяются в одном узле 2.потребители в ветвях могут соединяться параллельно и последовательно; 3.к концу одного потребителя присоединяется начало другого, к концу второго - начало третьего и т.д.</p> <p>Ответ: 1) 3; 2) 1; 3) 2</p>																
18	<p>Впишите пропущенное слово: ток называется, если он не изменяется с течением времени ни по величине, ни по направлению.</p> <p>а) переменный б) трехфазный +в) постоянный</p>																
19	<p>Укажите правильное соответствие между названием закона и его математическим выражением</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 45%;">Первый закон Кирхгофа</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">А</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">$I = \frac{U}{R}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Закон Ома для участка цепи.</td> <td style="text-align: center;">Б</td> <td style="text-align: center;">$Q = I^2 * R * t$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Закон Джоуля- Ленца.</td> <td style="text-align: center;">В</td> <td style="text-align: center;">$\sum_{m=1}^k I_m R_m = \sum_{m=1}^k E_m$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Второй закон Кирхгофа.</td> <td style="text-align: center;">Г</td> <td style="text-align: center;">$\sum I_k = 0$</td> </tr> </table> <p>Ответ: 1-Г, 2- А, 3- Б, 4-В</p>	1	Первый закон Кирхгофа	А	$I = \frac{U}{R}$	2	Закон Ома для участка цепи.	Б	$Q = I^2 * R * t$	3	Закон Джоуля- Ленца.	В	$\sum_{m=1}^k I_m R_m = \sum_{m=1}^k E_m$	4	Второй закон Кирхгофа.	Г	$\sum I_k = 0$
1	Первый закон Кирхгофа	А	$I = \frac{U}{R}$														
2	Закон Ома для участка цепи.	Б	$Q = I^2 * R * t$														
3	Закон Джоуля- Ленца.	В	$\sum_{m=1}^k I_m R_m = \sum_{m=1}^k E_m$														
4	Второй закон Кирхгофа.	Г	$\sum I_k = 0$														
20	<p>Расположите в правильной последовательности порядок расчета электрических цепей по законам Кирхгофа</p> <p>а. Произвольно выбираем направления токов в ветвях и направления обхода контуров. б. Составляем уравнения по второму закону Кирхгофа. в. Составляем уравнения по первому закону Кирхгофа. г. Решаем систему уравнений. д. Составляем баланс мощностей, выполняем проверку правильности решения задачи. е. Анализируем результаты расчетов.</p> <p>Ответ: а, в, б, г, д, е</p>																

3.1.2 Шифр и наименование 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

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 1.1 Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку.

ПК 1.2 Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций.

ПК 1.3 Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности.

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ
21	Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей? а) измерительные б) сварочные +в) силовые г) автотрансформаторы
22	Какой прибор нельзя подключить к измерительной обмотке трансформатора тока? +а) Амперметр б) Вольтметр в) Омметр г) Токовые обмотки ваттметра
23	Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора? а) Закон Ома б) Закон Кирхгофа в) Закон самоиндукции +г) Закон электромагнитной индукции
24	К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока? а) К короткому замыканию +б) к режиму холостого хода в) К повышению напряжения г) К поломке трансформатора
25	Чем принципиально отличается автотрансформаторы от трансформатора? а) Малым коэффициентом трансформации +б) Возможностью изменения коэффициента трансформации в) Электрическим соединением первичной и вторичной цепей г) Мощностью
26	Дайте определение генератора +а) Машина, преобразующая механическую энергию в электрическую б) Электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки и предназначенное для преобразования одной системы переменного тока в другую в) Машина, преобразующая электрическую энергию в механическую.
27	Какие двигатели получили наибольшее распространение? а) Двигатели постоянного тока +б) Асинхронные электродвигатели в) Синхронные электродвигатели
28	Вставить пропущенное слово Отношение ЭДС обмотки высшего напряжения к ЭДС обмотки низшего напряжения называется _____ Ответ: коэффициентом трансформации
29	Установить соответствие вида трансформатора своему назначению:

	1	Зажигание и устойчивое горение дуги	А	Силовой трансформатор
	2	Подключение амперметров, токовых обмоток ваттметров, низкоомных обмоток реле	Б	Измерительный трансформатор напряжения
	3	Подключение вольтметров, обмоток напряжения ваттметров, высокоомных обмоток реле	В	Сварочный трансформатор
	4	Изменение параметров электрической цепи	Г	Измерительный трансформатор тока
	Ответ: 1-В,2-Г,3-Б,4-А			
30	Укажите последовательность проведения опыта холостого хода трансформатора а. Определить коэффициент трансформации б. Измерить напряжение на вторичной обмотке и потери холостого хода в. Установить номинальное напряжение на первичной обмотке г. Разомкнуть вторичную обмотку Ответ: б-г-в-а			

Критерии шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2 Предлагаемые темы для написания реферата.

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

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Номер задания	Тема
31	Основные виды электроизоляционных материалов.
32	Алессандро Вольта. Вклад в развитие теории электрического тока.
33	Георг Ом: нелегкий путь к славе.
34	Исследования в области передачи электрической энергии на большие расстояния.
35	Эмилий Ленц – основатель учения об электрических и магнитных явлениях.
36	Создатель первых мощных электромагнитов Джозеф Генри.
37	Ферромагнитные материалы, их свойства и области применения
38	У истоков электрификации. Основоположник трехфазных систем Михаил Доливо-Добровольский.
39	Емкостные и индуктивные накопители энергии.
40	Первые трехфазные электростанции.
41	Творец многофазных систем и техники СВЧ Никола Тесла

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- оценка «не зачтено», если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

3.3 Практические занятия

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

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

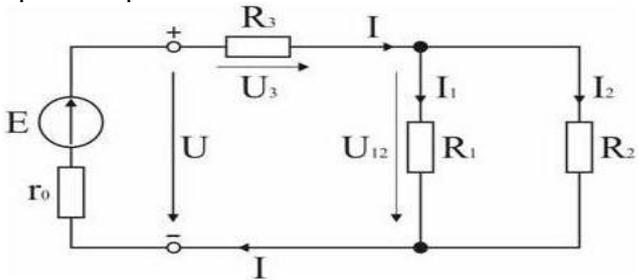
ПК 1.1 Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку.

ПК 1.2 Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций.

ПК 1.3 Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности.

ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой

Программой дисциплины предусмотрено 7 практических работ. По каждой практической работе обучающемуся выдаётся индивидуальное задание, которое он должен выполнить за текущее занятие.

№ задания	Формулировка задания
<p>задание № 42 к практической работе № 1</p>	<p>Тема практической работы № 1: Обоснование второго закона Кирхгофа. Последовательное соединение резисторов</p> <p>Задача:</p> <p>В цепи, схема которой приведена на рисунке, ЭДС аккумуляторной батареи $E = 78 \text{ В}$, ее внутреннее сопротивление $r_0 = 0,5 \text{ Ом}$. Сопротивления резисторов $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$. Вычислить токи во всех ветвях цепи и напряжения на зажимах батареи и на каждом их резисторов.</p>  <p>Анализ и решение задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> Обозначение токов и напряжений на участках цепи. Резистор R_3 включен последовательно с источником, поэтому ток I для них будет общим, токи в резисторах R_1 и R_2 обозначим соответственно I_1 и I_2. Аналогично обозначим напряжения на участках цепи. Определение эквивалентного сопротивления цепи: $R_3 = r_0 + R_3 + R_1 R_2 / (R_1 + R_2) = 0,5 + 4 + 5 * 10 / (5 + 10) = 7,8 \text{ Ом}$ Ток в цепи источника рассчитываем по закону Ом а: $I = E / R_3 = 78 / 7,8 = 10 \text{ А}$ Определение напряжений на участках цепи:

$$U_{12} = R_{12} I = 3,3 \cdot 10 = 33 \text{ В}; U_3 = R_3 I = 4 \cdot 10 = 40 \text{ В};$$

$$U = E - r_0 I = 78 - 0,5 \cdot 10 = 73 \text{ В}$$

5. Определение токов и мощностей всех участков:

$$I_1 = U_{12} / R_1 = 33 / 10 = 3,3 \text{ А}; I_2 = U_{12} / R_2 = 33 / 5 = 6,6 \text{ А};$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = U_{12} I_1 = 108,9 \text{ Вт}; P_2 = R_2 I_2^2 = U_{12} I_2 = 217,8 \text{ Вт};$$

$$P_3 = R_3 I^2 = U_3 I = 400 \text{ Вт}.$$

Мощность потерь на внутреннем сопротивлении источника:

$$DP = r_0 I^2 = 50 \text{ Вт}.$$

Мощность источника:

$$P = EI = 780 \text{ Вт}.$$

Дополнительные вопросы к задаче

1. Как проверить правильность решения задачи?

Правильность вычисления токов можно проверить, составив уравнение на основании первого закона Кирхгофа: $I = I_1 + I_2$.

Правильность расчета мощностей проверяют по уравнению баланса мощностей: $P = P_1 + P_2 + P_3 + DP$.

2. Каким будет напряжение на зажимах источника, при обрыве в цепи резистора R_3 ?

Это будет режим холостого хода источника ЭДС, при кот 3. Каким будет ток в цепи источника при коротком замыкании на его зажимах?

В режиме короткого замыкания $U = 0$ и ток источника ограничивается только его внутренним сопротивлением

$$I_{кз} = E / r_0 = 78 / 0,5 = 156 \text{ А}$$

4. Как изменятся токи в схеме при увеличении R_1 ?

При увеличении R_1 увеличивается сопротивление параллельного участка схемы R_{12} , поэтому увеличивается сопротивление $R_{экв}$, что приводит к уменьшению тока I . При уменьшении I уменьшаются падения напряжения IR_3 и Ir_0 и, в соответствии со вторым законом Кирхгофа, напряжение на разветвлении $U_{12} = E - I(R_3 + r_0)$ возрастает, что приводит к увеличению тока в резисторе R_2 . Т.к. ток I уменьшается, а ток I_2 возрастает, ток $I_1 = I - I_2$ уменьшается.

ором $U = E$, т.к. ток I равен 0 и $Ir_0 = 0$.

Самостоятельная работа студента

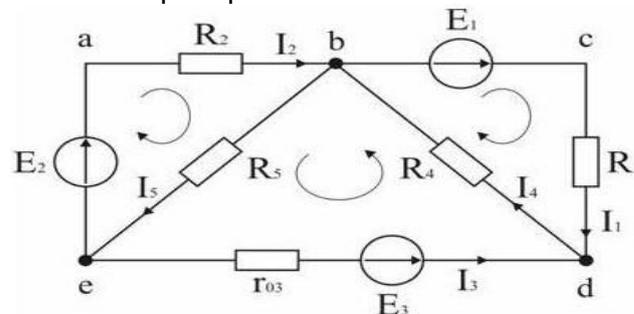
Задача 1. Две лампы, имеющие одинаковые номинальные напряжения 110 В и номинальные мощности $P_{1н ом} = 50 \text{ Вт}$ и $P_{2н ом} = 150 \text{ Вт}$, соединены последовательно и включены в сеть с напряжением $U = 220 \text{ В}$.

Определить напряжения на лампах и мощности, потребляемые каждой лампой, если допустить, что сопротивление ламп не зависит от тока.

задание № 43
к практической
работе № 2

Тема практической работы № 2: Обоснование первого закона Кирхгофа на примере параллельного соединения резисторов

Рассчитать схему на рис., составив систему уравнений на основании законов Кирхгофа.



Исходные данные к задаче:

$$E_1 = 60 \text{ В}; E_2 = 80 \text{ В}; E_3 = 70 \text{ В};$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 50 \text{ Ом}; r_{03} = 5 \text{ Ом};$$

$$R_4 = 65 \text{ Ом}; R_5 = 85 \text{ Ом}.$$

Анализ и решение задачи

1. Определение необходимого числа уравнений.

В схеме рис.80 пять ветвей и для расчета токов в них надо составить пять уравнений. По первому закону Кирхгофа составляются уравнения для всех узлов, кроме одного (уравнение для него будет следствием предыдущих), по второму – для независимых контуров (в каждый последующий контур входит хотя бы одна ветвь, не вошедшая в ранее рассмотренные). Для данной схемы надо составить два уравнения по первому закону и три – по второму.

2. Составление и решение системы уравнений.

Для составления уравнений задаемся произвольно направлениями токов в ветвях и направлениями обхода контуров (рис. 80).

Уравнение для узла *d*: $I_1 + I_3 - I_4 = 0$.

Уравнение для узла *e*: $-I_2 - I_3 + I_5 = 0$.

Уравнение для контура *bcd*: $I_1 R_1 + I_4 R_4 = E_1$.

Уравнение для контура *abe*: $I_2 R_2 + I_5 R_5 = E_2$.

Уравнение для контура *bde*: $I_3 r_{03} + I_4 R_4 + I_5 R_5 = E_3$.

Подставив в уравнения численные значения величин, получим алгебраическую систему уравнений:

$$I_1 + I_3 - I_4 = 0;$$

$$-I_2 - I_3 + I_5 = 0;$$

$$20 I_1 + 65 I_4 = 60;$$

$$50 I_2 + 85 I_5 = 80;$$

$$5 I_3 + 65 I_4 + 85 I_5 = 70.$$

Решение системы дает значения токов:

$$I_1 = 1,093 \text{ A}; I_2 = 0,911 \text{ A}; I_3 = -0,506 \text{ A}; I_4 = 0,587 \text{ A}; I_5 = 0,405 \text{ A}.$$

Дополнительные вопросы к задаче

1. Что означает минус перед численным значением тока I_3 ?

Знак «-» говорит о том, что реальное направление тока в данной ветви противоположно принятому в начале расчета.

2. В каких режимах работают элементы схемы, содержащие источники ЭДС?

В ветвях с E_1 и E_2 токи совпадают по направлению с ЭДС, т.е. данные элементы работают источниками, отдавая энергию в схему; в ветви с ЭДС E_3 ток направлен против ЭДС, т.е. данный элемент работает потребителем (например, машина постоянного тока в режиме двигателя).

3. Как проверить правильность решения задачи?

Для проверки правильности расчета можно на основании законов Кирхгофа написать уравнения для узлов и контуров схемы, которые не использовались при составлении исходной системы. Независимой проверкой является уравнение баланса мощностей: сумма мощностей источников равна сумме мощностей, расходуемых в резистивных элементах схемы. Т.к. элемент схемы с ЭДС может работать как в режиме источника, так и в режиме потребителя, соответствующее слагаемое в левой части уравнения берется с плюсом, если E и I совпадают по направлению (источник), и с минусом, если направления противоположны (потребитель).

Мощности элементов схемы с ЭДС:

$$E_1 I_1 + E_2 I_2 - E_3 I_3 = 60 * 1 * 1,093 + 80 * 0,911 - 70 * 0,506 = 104,04 \text{ Вт}.$$

Мощности, расходуемые в резистивных элементах схемы:

$$I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 r_{03} + I_4^2 R_4 + I_5^2 R_5 = 1,093^2 * 20 + 0,911^2 * 50 + 0,506^2 * 5 + 0,587^2 * 65 + 0,405^2 * 85 = 103,01 \text{ Вт}.$$

$$\Sigma EI = \Sigma P.$$

Баланс мощностей сошелся, следовательно, задача решена верно.

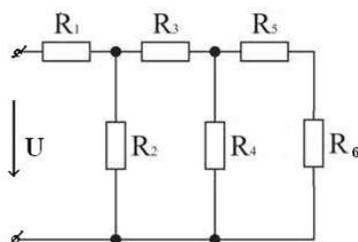
Самостоятельная работа студента

Задача 2. Цепь постоянного тока содержит несколько резисторов, соединенных смешанно рис. Индекс тока или напряжения совпадает с

индексом резистора, по которому проходит этот ток или на который действует это напряжение. Начертить схему цепи, указать действительные направления токов, проходящих по всем сопротивлениям цепи и определить следующие величины, относящиеся к данной цепи, если они не заданы в условии задачи:

- эквивалентное сопротивление цепи;
- напряжение U , приложенное к цепи;
- ток I на входе цепи;
- токи, проходящие по всем резисторам;
- мощность P , потребляемую всей цепью.

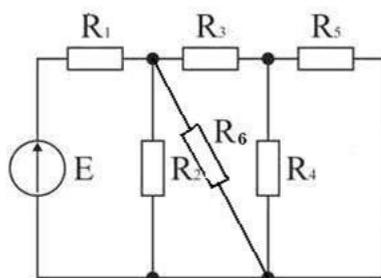
Дано: $R_1 = 8 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$, $R_4 = 2 \text{ Ом}$, $R_5 = 4 \text{ Ом}$, $R_6 = 2 \text{ Ом}$, $I_2 = 2 \text{ А}$



Задача 3. Для электрической цепи рис. определить:

- Токи в ветвях методом преобразований (схему упрощают путем замены участков с параллельным или последовательным соединением эквивалентными элементами).
- Мощность, развиваемую источником энергии и мощность потребителей. Проверить баланс мощности.
- Составить уравнения по первому закону Кирхгофа для узлов схемы. Составить уравнение по второму закону Кирхгофа для любого замкнутого контура, включающего ЭДС E .

Дано: $E = 60 \text{ В}$; $R_1 = 6 \text{ Ом}$; $R_2 = 11 \text{ Ом}$; $R_3 = 7 \text{ Ом}$; $R_4 = 12 \text{ Ом}$; $R_5 = 8 \text{ Ом}$; $R_6 = 13 \text{ Ом}$.



задание № 44
к практической
работе № 3

Тема практической работы № 3: Исследование электромагнитной индукции

Задание:

1. Изучить теоретические сведения.
2. Решить задачи №1, №2, №3.
3. Сделать выводы.

4. Ответить на контрольные вопросы.

Задача №1. Определить напряженность магнитного поля, создаваемого током 100 а, проходящим по длинному прямолинейному проводнику в точке, удаленной от проводника на 10 см.

Задача №2. Определить напряженность магнитного поля, создаваемого током 20 а, проходящим по кольцевому проводнику радиусом 5 см в точке, расположенной в центре витка.

Задача №3. Определить магнитный поток, проходящий в куске никеля,

помещенного в однородное магнитное поле напряженностью 500 а/м. Площадь поперечного сечения куска никеля 25 см² (относительная магнитная проницаемость никеля 300).

Контрольные вопросы:

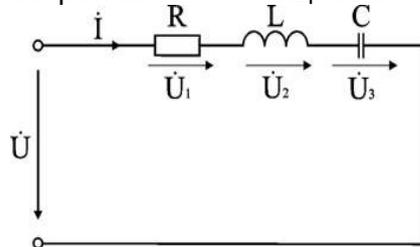
1. На каком опыте можно убедиться, что вокруг проводника с током образуется магнитное поле?
2. Каковы свойства магнитных линий?
3. Как определить направление магнитных линий?
4. Как определить направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?

задание № 45
к практической
работе № 4

Тема практической работы № 4: Исследование параметров цепей переменного тока.

Задача 1. Электрическая цепь, показанная на рис. питается от источника синусоидального тока с частотой 200 Гц и напряжением 120 В.

Дано: R = 4 Ом, L = 6,37 мГн, C = 159 мкФ. Вычислить ток в цепи, напряжения на всех участках, активную, реактивную, и полную мощности. Построить векторную диаграмму, треугольники сопротивлений и мощностей.



Решение

1. Вычисление сопротивлений участков и всей цепи

✓ Индуктивное реактивное сопротивление

$$X_L = 2\pi f L = 2 \times 3,14 \times 200 \times 6,37 \cdot 10^{-3} = 8 \text{ Ом.}$$

✓ Емкостное реактивное сопротивление

$$X_C = 1 / (2\pi f C) = 1 / (2 \times 3,14 \times 200 \times 159 \cdot 10^{-6}) = 5 \text{ Ом.}$$

✓ Реактивное и полное сопротивления всей цепи:

$$X = X_L - X_C = 8 - 5 = 3 \text{ Ом; } Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ Ом.}$$

2. Вычисление тока и напряжений на участках цепи

✓ Ток в цепи

$$I = U / Z = 120 / 5 = 24 \text{ А}$$

✓ Напряжения на участках:

$$U_1 = R I = 24 \cdot 4 = 96 \text{ В; } U_2 = X_L I = 24 \cdot 8 = 192 \text{ В; } U_3 = X_C I = 24 \cdot 5 = 120 \text{ В.}$$

3. Вычисление мощностей

✓ Активная мощность

$$P = R I^2 = U_1 I = 2304 \text{ Вт}$$

✓ Реактивные мощности:

$$Q_L = X_L I^2 = U_2 I = 4608 \text{ вар; } Q_C = X_C I^2 = U_3 I = 2880 \text{ вар.}$$

✓ Полная мощность цепи

$$S = UI = \sqrt{P^2 + (Q_L - Q_C)^2} = 2880 \text{ ВА.}$$

Из треугольника определим величину полного сопротивления Z и угол фазового сдвига φ

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = 5 \text{ Ом;}$$

$$\varphi = \arctg \frac{X_L - X_C}{R} = \arctg \frac{3}{4} = 37^\circ$$

Следовательно, в данной цепи ток отстает по фазе от напряжения на

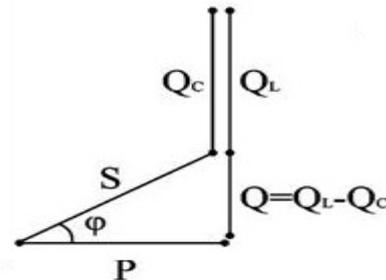
угол φ . Зная величину тока I , определим мощности для отдельных элементов и всей цепи.

$P = 2304$ Вт; $Q_L = 4608$ ВАр;

$Q_C = 2880$ вар.

$$S = \sqrt{P^2 + (Q_L - Q_C)^2}$$

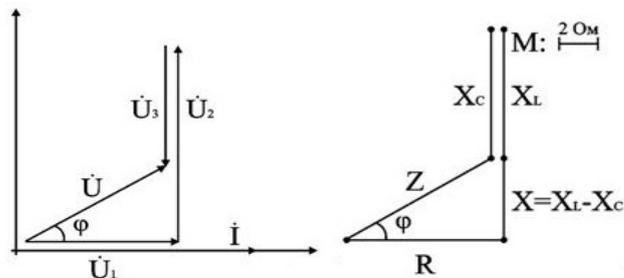
Треугольник мощностей в масштабе: в 1 см – 1000 Вт (вар); (ВА), построим на основе выражения для полной мощности $S^2 = P^2 + (Q_L - Q_C)^2$



Треугольник мощностей

Для построения векторных диаграмм по току и напряжениям примем начальную фазу тока равной нулю, т.к. ток I в данной схеме является одним и тем же для всех элементов в цепи.

Векторная диаграмма тока и напряжения



Треугольник сопротивлений

Задача 1. Напряжение на индуктивности $L = 0,1$ Гн в цепи синусоидального тока изменяется по закону $u_L = 141 \sin(1000t - 30 \text{ град.})$ Записать закон изменения тока на индуктивности.

Задача 2. Ток в емкости $C = 0,1$ мкФ равен $i = 0,1 \sin(400t + \pi/3)$ А. Записать закон изменения напряжения на емкости.

Задача 3. На участке цепи с последовательно включенными активным сопротивлением $R = 160$ Ом и емкостью $C = 26,54$ мкФ мгновенное значение синусоидального тока $i = 0,1 \sin 314t$ А.

Записать закон изменения напряжений на емкости и на всем участке цепи. Чему равны действующие значения этих величин?

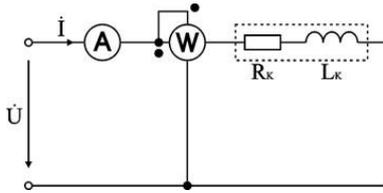
Вопросы для самоконтроля

1. Какими параметрами характеризуются синусоидальный ток или напряжение?
2. Каково соотношение между амплитудным и действующим значениями величин, изменяющихся во времени по синусоидальному закону?

задание № 46 к практической работе № 5

Тема практической работы № 5: Исследование индуктивности в цепях переменного тока.

Задача 2. Катушка индуктивности подключена к сети с напряжением $U = 100$ В. Ваттметр показывает значение $P_K = 600$ Вт, амперметр: $I = 10$ А. Определить параметры катушки R_K, L_K .



Решение

1. Вычисление полного сопротивления катушки

$$Z_K = U / I = 100 / 10 = 10 \text{ Ом.}$$

2. Вычисление активного сопротивления катушки R_K

Ваттметр измеряет активную мощность, которая в данной схеме потребляется активным сопротивлением R_K .

$$R_K = P_K / I^2 = 600 / 100 = 6 \text{ Ом.}$$

3. Вычисление индуктивности катушки L_K

$$Z_K = \sqrt{R_K^2 + X_K^2}; \quad X_K = \sqrt{Z_K^2 - R_K^2} = \sqrt{100 - 36} = 8 \text{ Ом;}$$

$$X_K = 2\pi f L_K; \quad L_K = X_K / (2\pi f) = 8 / (2\pi \times 50) = 0,025 \text{ Гн.}$$

Дополнительные вопросы к задаче

1. Как решить задачу другим способом?

Параметры катушки индуктивности можно определить, рассчитав полную мощность S_K и реактивную мощность катушки Q_K .

$$S_K = U I = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ ВА.}$$

$$Q_K = \sqrt{S_K^2 - P_K^2} = \sqrt{1000^2 - 600^2} = 800 \text{ Вар.}$$

$$R_K = P_K / I^2 = 6 \text{ Ом; } X_K = Q_K / I^2 = 8 \text{ Ом; } Z_K = \sqrt{R_K^2 + X_K^2} = 10 \text{ Ом.}$$

$$L_K = X_K / (2\pi f) = 8 / (2\pi \times 50) = 0,025 \text{ Гн.}$$

2. Записать законы изменения тока и всех напряжений для данной цепи. Определим угол фазового сдвига между током $i(t)$ и приложенным напряжением $u(t)$

$$\varphi = \arctg(X_K / R_K) = \arctg(8 / 6) = 53^\circ.$$

В цепи с активно-индуктивной нагрузкой напряжение опережает ток на угол $\varphi = 53^\circ$. Амплитуды тока и напряжения определим, зная действующие значения тока и напряжения

$$I_m = \sqrt{2}I = 14,1 \text{ А; } U_m = \sqrt{2}U = 141 \text{ В.}$$

Законы изменения тока $i(t)$ и напряжения $u(t)$ запишутся в следующем виде:

$$i(t) = 14,1 \sin \omega t; \quad u(t) = 141 \sin(\omega t + 53^\circ).$$

Для записи напряжений $u_R(t)$ и $u_L(t)$ определим их величины

$$U_R = R I = 60 \text{ В; } U_{Rm} = \sqrt{2} \times 60 = 84,8 \text{ В;}$$

$$U_L = X_L I = 80 \text{ В; } U_{Lm} = \sqrt{2} \times 80 = 113 \text{ В.}$$

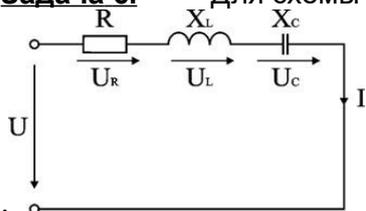
На активном сопротивлении R_K ток $i(t)$ и напряжение $u_R(t)$ по фазе совпадают. При протекании тока через индуктивность L_K возникает фазовый сдвиг $\varphi = 90^\circ$ между током $i(t)$ и напряжением $u_L(t)$.

$$u_R(t) = 84,8 \sin \omega t; \quad u_L(t) = 113 \sin(\omega t + 90^\circ).$$

Задача 4. В цепь с напряжением 220 В включены реостат с сопротивлением $R_1 = 5$ Ом, катушка с сопротивлением $R_2 = 3$ Ома и $X_L = 4$ Ома и емкость с сопротивлением $X_C = 10$ Ом. Определить ток в цепи.

Задача 5. К катушке с индуктивностью 10 мГн и сопротивлением $R = 4,7$ Ом приложено напряжение 25 В при частоте 150 Гц. Определить ток катушки.

Задача 6. Для схемы определить U_L



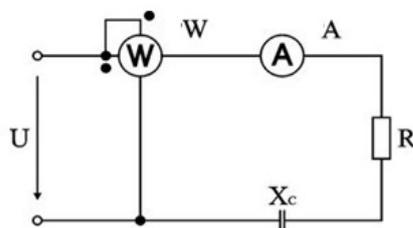
Варианты заданий.

№ варианта	U, В	U _R , В	U _C , В
1	10	6	2
2	10	8	4
3	5	4	5
4	5	3	6
5	15	6	4

задание № 47
к практической
работе № 6

Тема практической работы № 6: Исследование емкости в цепях переменного тока.

Задача 7. Для схемы определить X_C .



№ варианта	U, В	W Вт	A, А
1	150	500	5
2	140	700	7
3	160	900	8
4	120	300	6
5	100	250	5

Вопросы для самоконтроля

1. Как величина индуктивного и емкостного реактивных сопротивлений зависит от частоты питающего напряжения?
2. Как определяют активное, реактивное и полное сопротивления цепи, содержащей последовательно включенные катушку, резистор и конденсатор.
3. Привести формулы для расчета активной, реактивной и полной мощностей цепи, содержащей последовательно включенные катушку, резистор и конденсатор.
4. Определить понятие угла сдвига фаз ϕ .
5. Дать определение активной мощности. В каких единицах измеряется активная мощность?

задание № 48
к практической
работе № 7

Тема практической работы № 7: Исследование передачи электроэнергии трансформатором в режиме холостого хода и при нагрузке

Порядок выполнения расчета

- 1 Выписать исходные данные согласно варианту (таблица) и вычертить схему цепи.
- 2 Ознакомиться с параметрами однофазного трансформатора.
- 3 Выполнить расчет неизвестных параметров, отмеченных в таблице прочерками. В заключении кратко описать принцип действия и виды трансформаторов.

Определить:

- коэффициент трансформации трансформатора;
- полную мощность нагрузки;
- коэффициент мощности нагрузки;

	-коэффициент нагрузки трансформатора; -КПД трансформатора при номинальной нагрузке; -номинальные токи в обмотках трансформатора; -токи в обмотках трансформатора при фактической нагрузке; -потери мощности в трансформаторе при фактической нагрузке; -КПД трансформатора при фактической нагрузке. <i>Содержание отчета</i> 1 Тема и цель занятия 2 Задание 3 Исходные данные 4 Схема включения трансформатора 5 Расчетная часть 6 Вывод <i>Контрольные вопросы</i> 1 Объясните принцип работы однофазного трансформатора 2 Почему трансформатор работает только на переменном токе? 3 Как практически определить коэффициент трансформации?
--	--

Процентная шкала 0-100 %;

85-100% - отлично (практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета);

75- 84,99% - хорошо (практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов);

60-74,99% - удовлетворительно (практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов);

0-59,99% - неудовлетворительно (число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий).

3.4 Собеседование (вопросы для зачета)

3.4.1. Шифр и наименование компетенции Обобщенная группа компетенций (ОК1, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.2)

Номер задания	Формулировка вопроса
49	Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
50	Электрическая цепь и ее основные элементы. Электрический ток, его направление. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение на зажимах источника. Электрическое сопротивление.
51	Закон Ома для участка цепи и всей цепи. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов.

52	Законы Кирхгофа. Их применение для расчета цепей.
53	Магнитное поле и его характеристики. Единицы измерения магнитных величин. Закон Ампера. Закон полного тока
54	Виды сопротивлений в цепях переменного тока: активные и реактивные. Цепи переменного тока с активным сопротивлением, с индуктивностью, с емкостью. Векторные диаграммы. Кривые тока и напряжения.
55	Неразветвленная цепь переменного тока, содержащая активное сопротивление, индуктивность и емкость. Векторная диаграмма. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Резонанс напряжений.
56	Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора и потребителей звездой. Фазные и линейные напряжения, соотношение между ними.
57	Трехфазные симметричные цепи. Векторная диаграмма напряжений и токов. Нулевой провод и его значение.
58	Назначение трансформаторов и их применение. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы однофазного трансформатора.
59	Технические данные силового трансформатора. Понятие об измерительных трансформаторах тока и напряжения, автотрансформаторах.
60	Назначение машин переменного тока, их классификация. Устройство трехфазного двигателя и основные элементы его конструкции.
61	Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающий момент. Скольжение. Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика. Перегрузочная способность, условия пуска.

Критерии оценки:

обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе - **отлично**;

обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок - **хорошо**;

обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки - **удовлетворительно**;

обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок - **неудовлетворительно**

4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой</p>					
Знать типичные схемы регулирования параметров химико-технологических процессов.	Ответы на вопросы (тест) № 1-20	Результаты теста	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоен
	Подготовка реферата № 31-41	Соответствует требованиям в методических указаниях	Студент активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;	зачтено	Освоен (повышенный уровень)
			Студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.	не зачтено	Не освоен
Уметь снимать показания приборов и оценивать достоверность информации; регулировать и вести технологический	Практические работы № 42-47	Отчет по практической работе	85-100% - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие	отлично	Освоен (повышенный уровень)

<p>процесс оптимальных условиях показаниям приборов соответствии технологической картой; выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима.</p>	на			<p>практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</p>		
	по			<p>75- 84,99% - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов;</p>	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
	в с			<p>60-74,99% - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов;</p>	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
				<p>0-59,99% - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.</p>	неудовлетворительно	Не освоен
<p>Практический опыт: ведения технологических процессов</p>	в	<p>Ответы на вопросы (собеседование диф. зачет)</p>	<p>Результаты ответов на вопросы</p>	<p>обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе;</p>	отлично	Освоен (повышенный уровень)

соответствии с технологической картой; работы с технологическими схемами производства органических веществ.	№ 49-57		обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок;	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	неудовлетворительно	Не освоен
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ПК 1.1 Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку</p> <p>ПК 1.2 Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических линий, коммуникаций</p> <p>ПК 1.3 Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности</p>					
Знать классификации основных процессов и технологического оборудования производства химических веществ; методы расчёта и принципы выбора технологического оборудования. основные требования, предъявляемые к оборудованию. правила безопасного обслуживания технологического оборудования.	Ответы на вопросы (тест) № 21-30	Результаты теста	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоен
Уметь рассчитывать основные параметры	Практические работы № 48	Отчет по практической работе	85-100% - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций	отлично	Освоен (повышенный уровень)

<p>аппаратов и выбирать оборудование для проведения процессов производства химических веществ; обосновывать выбор конструкционных материалов. своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования. осуществлять безопасное обслуживание оборудования и коммуникации в заданном режиме.</p>			<p>преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</p>		
			<p>75- 84,99% - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов;</p>	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			<p>60-74,99% - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов;</p>	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			<p>0-59,99% - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10</p>	неудовлетворительно	Не освоен

			процентов всех заданий.		
Практический опыт: подбора основного и вспомогательного оборудования для проведения технологических процессов. наблюдения и контроля за работой и состоянием оборудования, коммуникации и арматуры.	Ответы на вопросы (собеседование диф. зачет) № 58-61	Результаты ответов на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе;	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок;	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	неудовлетворительно	Не освоен