

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 14.01.2026 10:29:26

Уникальный программный ключ:

5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
К.Е.ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»
Декан факультета пищевых технологий

Соколенко Н.М. _____
29 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины «Электротехника»
для направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
направленность (профиль) Технология мяса и мясных продуктов

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 № 936.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

старший преподаватель кафедры
механизации производственных
процессов в животноводстве

_____ В.И. Белоусов

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры механизации производственных процессов в животноводстве (протокол № 8 от 10.04.2025).

Заведующий кафедрой

_____ А.В. Фесенко

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 9 от 24.04.2025).

Председатель методической комиссии

_____ А.К. Пивовар

**Руководитель основной профессиональной
образовательной программы**

_____ Ф.М. Снегур

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины – основные понятия и законы теории электрических цепей, методы анализа линейных и нелинейных цепей в переходном и установившемся режимах, принцип действия и характеристики электротехнических устройств, а также компонентов и узлов электронной аппаратуры, методы их расчета.

Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка бакалавров и инженеров не электротехнических специальностей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства. Уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов минимально необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- изучение принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;
- знание основ электробезопасности, умения экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств; использовать современные вычислительные средства для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Электротехника» относится к обязательной части дисциплин (Б1.О.31) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: «Математика»; «Физика».

Дисциплина читается в 3 семестре для очной формы обучения, и в 4 семестре для заочной формы обучения, поэтому предшествует дисциплинам «Технологическое оборудование мясной отрасли», «Автоматизация технологических процессов и производства».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способность использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.1. Обосновывает выбор современного технологического оборудования для профессиональных задач	Знать: устройство и принцип действия электроизмерительных приборов; уметь: включать измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов; иметь навыки: применением к расчетам фундаментальных законов электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов
	ОПК-3.2. Демонстрирует знания инженерных процессов при решении технологических задач		Знать: электротехнические процессы протекающие в технологическом оборудовании отрасли; уметь: применять знания электротехнических процессов при решении технологических задач; иметь навыки: навыками ведения и контроля электротехнических процессов.

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		ОПК-3.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с эксплуатацией технологического оборудования	Знать: устройство и принцип работы технологического оборудования, осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций; уметь: эксплуатировать различные виды технологического оборудования и приборы; иметь навыки: навыками настройки, регулировки и контроля при эксплуатации различных видов технологического оборудования и приборов.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов	всего часов
		3 семестр		4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	2,5/90	2,5/90	2,5/90	-
Контактная работа, часов:	38	38	10	-
- лекции	16	16	4	-
- практические (семинарские) занятия	-	-	-	-
- лабораторные работы	22	22	6	-
Самостоятельная работа, часов	52	52	80	-
Контроль, часов	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
	Раздел 1. Электрические цепи	10	-	12	26
1	Электрические цепи постоянного тока	4	-	4	12
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	4	-	4	12
3	Трехфазные электрические цепи	2	-	4	12
	Раздел 2. Электрические машины	6	-	10	26
4	Электрические машины постоянного тока	2	-	4	12
5	Трансформаторы	2	-	2	12
6	Синхронные и асинхронные машины	2	-	4	12
	Всего	16	-	22	52
заочная форма обучения					
	Раздел 1. Электрические цепи	4	-	6	40
1	Электрические цепи постоянного тока	2	-	2	14
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	2	-	2	14
3	Трехфазные электрические цепи	-	-	2	12
	Раздел 2. Электрические машины	-	-	-	40
4	Электрические машины постоянного тока	-	-	-	14
5	Трансформаторы	-	-	-	14
6	Синхронные и асинхронные машины	-	-	-	12
	Всего	4	-	6	80

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Смысовой модуль 1. Электрические цепи.

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.

Электротехника как наука. Основные понятия и определения. Закон Ома для электрических цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Работа и мощность электрических цепей постоянного тока. Баланс мощности, коэффициент полезного действия. Основные режимы работы электрических цепей

Тема 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.

Основные понятия теории и законы электрических цепей синусоидального тока. Получение синусоидальной ЭДС. Способы изображения синусоидальных величин. Пассивные элементы R, L, C в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение элементов R, L, C в цепи синусоидального напряжения. Мгновенная и средняя мощности. Активная, реактивная и полная мощности.

Тема 3. Трехфазные электрические цепи.

Понятие о трехфазных цепях и их преимущества. Соединение звездой. Соединение треугольником. Мощность трехфазной системы и методы ее измерения.

Смысовой модуль 2. Электрические машины.

Тема 4. Электрические машины постоянного тока.

Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Способы возбуждение машин постоянного тока.

Характеристики генераторов постоянного тока. Характеристики двигателей постоянного тока.

Тема 5. Трансформаторы.

Назначение, область применения, устройство и принцип действия трансформатора. Режим холостого хода трансформатора. Рабочий режим работы трансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.

Тема 6. Синхронные и асинхронные машины.

Строение и принцип действия асинхронного электродвигателя. Режимы работы, к.п.д., рабочие характеристики асинхронного двигателя. Однофазные асинхронные двигатели. Строение и принцип действия синхронного генератора и двигателя. Характеристики синхронного генератора и двигателя.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Электрические цепи	10	4	-
1	Электрические цепи постоянного тока	4	2	-
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	4	2	-
3	Трехфазные электрические цепи	2	-	-
	Раздел 2. Электрические машины	6	-	-
4	Электрические машины постоянного тока	2	-	-
5	Трансформаторы	2	-	-
6	Синхронные и асинхронные машины	2	-	-
	Всего	16	4	-

4.4. Перечень тем практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Электрические цепи	14	4	-
1	Исследование электрических цепей постоянного тока	4	2	-
2	Исследование электрических цепей постоянного тока с нелинейными элементами	4	2	-
3	Исследование параллельной цепи переменного тока	4	-	-
4	Исследование трехфазной системы при соединении потребителей звездой	2	-	-
	Раздел 2. Электрические машины	8	-	-
5	Исследование однофазного трансформатора	4	-	-
6	Исследование однофазного асинхронного двигателя	4	-	-
	Всего	22	4	-

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройдённого материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно- заочная
	Раздел 1. Электрические циепи	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 1 : Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. – Москва : ИНФРА-М, 2022. — 574 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). – DOI 10.12737/11305. – ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1222080 (дата обращения: 10.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	26	40	
1	Электрические цепи постоянного тока	ст. 10 - 50	10	15	
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	ст. 51- 82	8	15	
3	Трехфазные электрические цепи	ст. 83 - 96	8	10	
	Раздел 2.	Марченко, А. Л. Электротехника и	26	40	

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно- заочная
	Электрические машины	электроника : учебник : в 2 т. Т. 1 : Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. – Москва : ИНФРА-М, 2022. — 574 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). – DOI 10.12737/11305. - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1222080 (дата обращения: 10.04.2025). – Режим доступа: по подписке.			
4	Электрические машины постоянного тока	ст. 221 - 238	10	15	
5	Трансформаторы	ст. 191 - 220	6	10	
6	Синхронные и асинхронные машины	ст. 239 - 266	10	15	
Всего			52	80	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Не предусмотрены.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 1 : Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 574 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). – DOI 10.12737/11305. - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1222080 (дата обращения: 10.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	электронный ресурс
2.	Фарнасов, Г. А. Электротехника, электроника, электрооборудование: электротехника : учебник / Г. А. Фарнасов. – Москва : Изд. Дом МИСиС, 2012. – 423 с. – ISBN 978-5-87623-602-9. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1239498 (дата обращения: 10.04.2025). – Режим доступа: по подписке.	электронный ресурс
3.	Касаткин А.С. Электротехника: Учеб. для вузов / А.С.Касаткин, М. В. Немцов. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 544 с.	25
4.	Паначевский Б.И. Курс электротехники: Учебник для студентов механических специальностей высших учебных заведений / Серия «Учебники, учебные пособия». – Харьков, Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 288 с.	2
5.	Попов В.С. Общая электротехника с основами электроники / Попов В.С., Николаев С.А. – М.: Энергия, 1972. – 504 с.: ил.	10

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Григораш О.В. Теоретические основы электротехники: курс лекций: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О.В.Григораш, А. Е. Усков, А. В. Квитко. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 306 с.
2.	Электрические машины: учебник для бакалавров / под ред. И.П. Копылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 675 с. - (Бакалавр)

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Заглавие	Изда- тельство	Год изда- ния
1.	Бурнукин А.Е.	Курс лекций по дисциплине: «Электротехника и электроника»	Кафедра МППЖ ФГБОУ ВО ЛГАУ	2023
2.	Бурнукин А.Е.	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника»	Кафедра МППЖ ФГБОУ ВО ЛГАУ	2023

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Всероссийский институт научной и технической информации [Электронный ресурс]. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 10.04.2025).
2.	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www2.viniti.ru (дата обращения: 10.04.2025).
3.	Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. URL: http://www.mcx.ru/ (дата обращения: 10.04.2025).
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Знаниум» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/ (дата обращения: 10.04.2025).
5.	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://n-t.ru/ (дата обращения: 10.04.2025).
6.	Науки, научные исследования и современные технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.nauki-online.ru/ (дата обращения: 10.04.2025).
7.	Полнотекстовые электронные библиотеки [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html (дата обращения: 10.04.2025).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов КТС-2	+	-	+
2.	Лекционные, практические занятия	Система дистанционного обучения Moodle http://moodle.lgau.ru	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудован- ных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	1М - 111 лаборатория, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий по электротехнике	Ваттметр Д-307 – 4 шт., вольтметр М-362, амперметр Э-30 – 2 шт., счетчик СО-2, счетчик НК-2102-02, амперметр Э-378, мультиметр М-830В – 5 шт., мультиметр ДТ-9502, мультиметр ДТ-9502А – 5 шт., стенд лабораторный, реостат РПШ-10, реостат РПШ-0,4, реостат РПШ-0,6 – 4 шт., стол аудиторный – 18 шт., стул – 33 шт., стол письменный – 1 шт., стол двухтумбовый – 1 шт., вешалка – 1 шт.

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Высшая математика Физика	Кафедра информационных технологий, математики и физики	согласовано
Технологическое оборудование мясной отрасли Автоматизация технологических процессов и производства	Кафедра технологии мяса и мясопродуктов	согласовано

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) «Электротехника»

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Технология мяса и мясных продуктов

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-3	Способность использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.1. Обосновывает выбор современного технологического оборудования для профессиональных задач	Первый этап (пороговый уровень)	знать: устройство и принцип действия электроизмерительных приборов.	Электрические цепи. Электрические машины.	Тесты закрытого типа	зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: включать измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов	Электрические цепи. Электрические машины.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	зачет
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: применением к расчетам фундаментальных законов электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов	Электрические цепи. Электрические машины.	Практические задания	зачет
		ОПК-3.2. Демонстрирует знания инженерных процессов при	Первый этап (пороговый уровень)	знать: электротехнические процессы протекающие в технологическом	Электрические цепи. Электрические машины.	Тесты закрытого типа	зачет

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства
		решении технологических задач		оборудовании отрасли.		
			Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: применять знания электротехнических процессов при решении технологических задач.	Электрические цепи. Электрические машины.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: навыками ведения и контроля электротехнических процессов.	Электрические цепи. Электрические машины.	Практические задания
	ОПК-3.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с эксплуатацией технологического оборудования	Первый этап (пороговый уровень)		знать: устройство и принцип работы технологического оборудования, осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций.	Электрические цепи. Электрические машины.	Тесты закрытого типа
			Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: эксплуатировать различные виды технологического оборудования и приборы.	Электрические цепи. Электрические машины.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: навыками настройки, регулировки и контроля при эксплуатации различных видов технологического оборудования и приборов.	Электрические цепи. Электрические машины.	Практические задания

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизованных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности,	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлена ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к зачету	<p>Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета к зачету и вопросы экзаменатора.</p>	Оценка «Зачтено»
				<p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие</p>	

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлен ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>несистемности и пробелов в знаниях.</p> <p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p> <p>Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.</p>	<p>Оценка «Незачтено»</p>

3. 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

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-3. Способность использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.

ОПК-3.1. Обосновывает выбор современного технологического оборудования для профессиональных задач.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: устройство и принцип действия электроизмерительных приборов.

Тестовые задания закрытого типа

1. Провода одинакового диаметра и длины из разных материалов при одном и том же токе нагреваются следующим образом... (выберите один вариант ответа)

- а) самая высокая температура у медного провода
- б) самая высокая температура у алюминиевого провода
- в) провода нагреваются одинаково
- г) самая высокая температура у стального провода
- д) все варианты ответов верны

2. Место соединения ветвей электрической цепи – это ... (выберите один вариант ответа)

- а) контур
- б) ветвь
- в) независимый контур
- г) узел
- д) плата

3. Участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток называется... (выберите один вариант ответа)

- а) узлом
- б) контуром
- в) ветвью
- г) независимым контуром
- д) платой

4. Совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий об электродвигущей силе, электрическом токе и электрическом напряжении называется... (выберите один вариант ответа)

- а) источником ЭДС

- б) ветвью электрической цепи
- в) узлом
- г) электрической цепью
- д) трансформатором

- 5. Если отказ любого из элементов системы приводит к отказу всей системы, то элементы соединены ... (выберите один вариант ответа)**
- а) последовательно
 - б) параллельно
 - в) последовательно и параллельно
 - г) не соединены
 - д) перпендикулярно

Ключи

1.	г
2.	г
3.	в
4.	г
5.	а

6. Прочтите текст и установите соответствие

Электротехнические устройства делятся на следующие группы. Соотнесите данные группы:

<i>Определение</i>	<i>Название</i>
1. элементы электрической цепи, преобразующие различные виды энергии в электрическую энергию	а) вспомогательные устройства
2. элементы электрической цепи, преобразующие электрическую энергию в другие виды энергии	б) генерирующие устройства
3. элементы электрической цепи, которые предназначены для управления, регулирования режимов работы, защиты, контроля и измерения параметров в электрической цепи и не связаны непосредственно с основным преобразованием энергии	в) приемные устройства

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3
б	в	а

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: включать измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Электрическая цепь – это...?
2. Контур электрической цепи – это...?

3. Направление вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя зависит от...?
4. Величина ЭДС, наводимой в обмотке трансформатора, не зависит от...?
5. Единицей измерения полной мощности S цепи синусоидального тока является...?

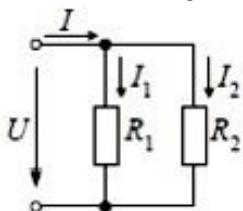
Ключи

1.	совокупность устройств, обеспечивающих генерирование, передачу и использование электрической энергии
2.	любой замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям
3.	порядка чередования фаз обмотки статора
4.	марки стали сердечника
5.	ВА

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: применением к расчетам фундаментальных законов электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов.

Практические задания:

1. Потребитель, рассчитанный на напряжение $U = 220$ В и ток 4 А, ежедневно работает 7 минут. Какое количество тепла ежедневно выделяет потребитель, и какая мощность при этом затрачивается?
2. Найти сечение провода из никрома ($\rho = 1,1 \cdot 10^{-6}$ Ом $\text{мм}^2/\text{м}$) длинной $l = 100$ м, если его сопротивление должно быть $R = 10$ Ом.
3. В цепи с параллельным соединением элементов (см. рис.) с сопротивлениями R_1 и R_2 известны $U = 100$ В, $I_1 = 1$ А, $R_2 = 100$ Ом. Определить мощности элементов P_1 и P_2 .



4. В электрическом поле при перемещении заряда $q = 2 \cdot 10^{-4}$ к совершила работа $A = 0,4$ Дж. Определить напряжение между начальной и конечной точками пути.
5. В электрическую цепь переменного тока напряжением $U = 220$ В, частотой $f = 50$ Гц включена катушка с индуктивностью $L = 25,5$ мГн и активным сопротивлением $R_A = 6$ Ом; $I = 22$ А; $U_A = 132$ В; $\cos \varphi = 0,6$. Определить: 1) максимальную мощность в активном сопротивлении P_{AM} ; 2) активную мощность; 3) реактивную мощность; 4) полную мощность.

Ключи

1.	<p>Мощность, затрачиваемая потребителем составит:</p> $P = U \cdot I \cdot t = 220 \cdot 4 \cdot 420 = 369600 \text{ Вт} \cdot \text{с} = 0,103 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$ <p>Количество тепла, выделяемого ежедневно, составит:</p> $Q = 0,24 \cdot P = 0,24 \cdot 369600 = 88704 \text{ кал}$ <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i></p> <p>Мощность составит 0,103 кВт·ч, количество тепла составит 88704 кал.</p>
2.	$S = \frac{\rho \cdot l}{R} \Rightarrow S = \frac{1,1 \cdot 10^{-6} \cdot 100}{10} = 11 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 = 11 \text{ м}^2$ <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i></p>

	Сечение провода составит 11 мм^2 .
3.	<p>Параллельно соединенные ветви находятся под одним напряжением. Тогда, P_1 для ветви с сопротивлением R_1 будет равно: $P_1 = U \cdot I_1 = 100 \cdot 1 = 100 \text{ Вт.}$</p> <p>Для ветви с сопротивлением R_2, P_2 будет равно: $P_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{100^2}{100} = 100 \text{ Вт.}$</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> $P_1 = 100 \text{ Вт}, P_2 = 100 \text{ Вт}$</p>
4.	<p>$U = g A = 4 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 0,4 = 2000 \text{ В} = 2 \text{ кВт}$</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> напряжение между начальной и конечной точками пути равно 2 кВт</p>
5.	<p>$P_{AM} = 2 U_A I = 2 \cdot 132 \cdot 22 = 5808 \text{ Вт.}$</p> <p>$P = UI \cos \varphi = 220 \cdot 22 \cdot 0,6 = 2904 \text{ Вт.}$</p> <p>$Q = UI \sin \varphi = 220 \cdot 22 \cdot 0,8 = 3872 \text{ Вар.}$</p> <p>$S = UI = 220 \cdot 22 = 4840 \text{ ВА.}$</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> $P_{AM} = 5808 \text{ Вт}, P = UI = 2904 \text{ Вт}, Q = 3872 \text{ Вар}, S = 4840 \text{ ВА.}$</p>

ОПК-3.2. Демонстрирует знания инженерных процессов при решении технологических задач

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: электротехнические процессы протекающие в технологическом оборудовании отрасли.

Тестовые задания закрытого типа

- 1. При работе источника питания в режиме короткого замыкания... (выберите один вариант ответа)**
 - его ток равен нулю
 - напряжение на его зажимах равно нулю
 - напряжение на его зажимах равно его ЭДС
 - напряжение на его зажимах равно падению напряжения на его внутреннем сопротивлении
 - напряжение на его зажимах равно номинальному
- 2. При последовательном соединении сопротивлений эквивалентное сопротивление определяется... (выберите один вариант ответа)**
 - как сумма их проводимостей
 - как сумма напряжений
 - как сумма их сопротивлений
 - как произведение их сопротивлений
 - как разность их сопротивлений
 - д) ЭДС
- 3. Используя закон Джоуля-Ленца, можно определить... (выберите один вариант ответа)**
 - силу тока
 - напряжение прикосновения
 - величину вырабатываемого генератором напряжения

- г) мощность
д) ЭДС

4. Индуктивное сопротивление X_L рассчитывается как... (выберите один вариант ответа)

- а) $X_L = \omega L$
б) $X_L = 1/\omega L$
в) $X_L = 1/\omega C$
г) $X_L = \omega C$
д) $X_L = 1/\omega$

5. Электрические машины постоянного и переменного тока... (выберите один вариант ответа)

- а) являются обратимыми, то есть могут работать в качестве генератора и в качестве двигателя
б) могут, в зависимости от конструкции быть или обратимыми или не обратимыми
в) являются двигателями
г) являются генераторами
д) являются не обратимыми

Ключи

1.	б
2.	в
3.	г
4.	а
5.	а

6. Прочтите текст и установите последовательность

Задача анализа решается при помощи законов Ома и Кирхгофа, использование которых считается классическим методом расчёта любых электрических цепей. Рекомендуется придерживаться следующей последовательности решения задачи анализа...

- а) выбрать направления обходов для контуров.
б) выбрать произвольные положительные направления токов во всех ветвях электрической цепи.
в) составить уравнения 2-го закона Кирхгофа для контуров.
г) решив систему уравнений, найти значения токов и напряжений.
д) определить количество неизвестных токов.
е) составить уравнения 1-го закона Кирхгофа для узлов.

Ключ

6	б, д, а, е, в, г
---	------------------

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять знания электротехнических процессов при решении технологических задач.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Чем характеризуется активное сопротивление (R-элемент) в цепи переменного тока?
2. Что такое индуктивный элемент электрической цепи?

3. Что такое емкостный элемент?
4. Как называется величина, обратная индуктивному сопротивлению?
5. Как называется произведение действующих значений тока и напряжения на L-элементе?

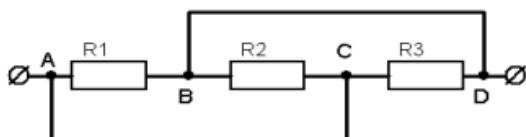
Ключи

1.	Идеализированный элемент, в котором происходит только запасание магнитной энергии, связанное с протеканием тока.
2.	Индуктивная проводимость.
3.	Резисторный элемент характеризуется сопротивлением или проводимостью.
4.	Идеализированный элемент, в котором происходит только запасание электрической энергии, зависящей от напряжения, а потери и запасание магнитной энергии отсутствуют.
5.	Реактивная мощность.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: навыками ведения и контроля электротехнических процессов.

Практические задания:

1. Найти сопротивление между точками А и D, приведенной на рисунке электрической схемы, если каждое из трех сопротивлений равно 1 Ом. (Сопротивлением соединительных проводов пренебречь).



2. Для изготовления обмотки нагревательного прибора при напряжении 220 В и токе 2 А применяется никромовая лента. Определить длину ленты, приняв допустимую плотность тока $\delta = 10 \text{ а/мм}^2$.
3. Чему равны одинаковые электрические токи, протекающие в двух параллельных проводах, которые расположены на расстоянии, $a = 20 \text{ см}$ друг от друга, если на каждый метр провода действует сила $F_0 = 100 \text{ н/м}$?
4. Три конденсатора, емкости которых $C_1 = 20 \text{ мкФ}$, $C_2 = 25 \text{ мкФ}$ и $C_3 = 30 \text{ мкФ}$, соединяются последовательно. Определить общую емкость.
5. В электрическую цепь переменного тока напряжением $U = 220 \text{ В}$, частотой $f = 50 \text{ Гц}$ включена катушка с индуктивностью $L = 25,5 \text{ мГн}$ и активным сопротивлением $R_A = 6 \text{ Ом}$; $I = 22 \text{ А}$; $U_A = 132 \text{ В}$; $\cos \phi = 0,6$. Определить: 1) максимальную мощность в активном сопротивлении $P_{A\max}$; 2) активную мощность; 3) реактивную мощность; 4) полную мощность.

Ключи

1.	Так как точки А и С, а также точки В и D соединены проводниками, сопротивление которых мы не учитываем, то схему представленную в условии задачи можно заменить эквивалентной схемой.
	<p>Из нее видно, что сопротивление между точками А и D можно вычислить по</p>

	<p>формуле для параллельного соединения проводников.</p> $\frac{1}{R_{AD}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{n}{R};$ <p>Откуда:</p> $R_{AD} = \frac{R}{n} = \frac{1}{3} \approx 0,33 \text{ Ом.}$ <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> Сопротивление между точками А и D равно $R_{AD} = 0,33 \text{ Ом.}$</p>
2.	<p>Сопротивление обмотки:</p> $r = \frac{U}{I} = \frac{220}{2} = 110 \text{ ом.}$ <p>Определяем длину ленты:</p> $l = \frac{r \cdot S}{\rho} = \frac{110 \cdot 0,2}{1,1} = 20 \text{ м.}$ <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> Длина никромовой ленты равна 20 м</p>
3.	<p>$I^2 = \frac{F_0 2\pi a}{\mu \mu_0} = \sqrt{\frac{100 \cdot 2\pi \cdot 0,2}{4\pi \cdot 10^{-7}}} = 10000A.$</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> Электрические токи, протекающие в двух параллельных проводах, которые расположены на расстоянии, $a = 20 \text{ см}$ равны 10000А.</p>
4.	<p>Записываем формулу для определения общей емкости трех последовательно соединенных конденсаторов.</p> $\frac{1}{C_{общ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{25} + \frac{1}{30} = 0,05 + 0,04 + 0,033 = 0,123.$ $C_{общ} = \frac{1}{0,123} = 8,13 \text{ мкФ.}$ <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> Общая емкость трех конденсаторов, соединенных последовательно равна 8,13 мкФ.</p>
5.	$P_{AM} = 2 U_A I = 2 \cdot 132 \cdot 22 = 5808 \text{ Вт.}$ $P = UI \cos \varphi = 220 \cdot 22 \cdot 0,6 = 2904 \text{ Вт.}$ $Q = UI \sin \varphi = 220 \cdot 22 \cdot 0,8 = 3872 \text{ Вар.}$ $S = UI = 220 \cdot 22 = 4840 \text{ ВА.}$ <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> $P_{AM} = 5808 \text{ Вт.}$ $P = 2904 \text{ Вт.}$ $Q = 3872 \text{ Вар.}$ $S = 4840 \text{ ВА.}$</p>

ОПК-3.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с эксплуатацией технологического оборудования.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: устройство и принцип работы технологического оборудования, осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций.

Тестовые задания закрытого типа

1. В качестве тяговых двигателей на транспорте используют... (выберите один вариант ответа)

- а) асинхронные машины
- б) машины постоянного тока
- в) синхронные машины
- г) универсальные коллекторные машины
- д) генераторы

2. Какой способ изменения направления вращения якоря эл. двигателя постоянного тока применяется... (выберите один вариант ответа)

- а) изменение направления токов якоря и возбуждения
- б) изменение направления тока якоря или тока возбуждения
- в) меняют местами две фазы
- г) меняют полярность входного напряжения
- д) все варианты ответов верны

3. Направление вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя зависит от... (выберите один вариант ответа)

- а) величины подводимого напряжения
- б) частоты питающей сети
- в) порядка чередования фаз обмотки статора
- г) величины подводимого тока
- д) сопротивления его обмоток

4. Что нужно сделать, чтобы изменить направление вращения трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором... (выберите один вариант ответа)

- а) изменить схему соединения статорной обмотки
- б) поменять местами два линейных провода двигателя на клеммах трехфазной сети
- в) изменить схему соединения роторной обмотки
- г) изменить схемы соединения статорной и роторной обмоток
- д) все варианты ответов верны

5. Фазы ротора трехфазного асинхронного двигателя включают... (выберите один вариант ответа)

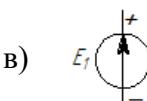
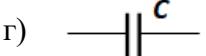
- а) параллельно
- б) последовательно
- в) параллельно и последовательно
- г) звездой
- д) все варианты ответов верны

Ключи

1.	б
2.	б
3.	в
4.	б
5.	г

6. Прочтите текст и установите соответствие

Установите соответствие названия элемента его графическому изображению...

Название	Графическое изображение
1. Источники электрической энергии	а) 
2. Участок цепи	б) 
3. Индуктивный элемент	в) 
4. Сопротивление	г) 
5. Емкостной элемент	д) 

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
в	а	б	д	г

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: эксплуатировать различные виды технологического оборудования и приборы.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. В какой цепи действуют синусоидальные ЭДС, одинаковые по амплитуде и частоте, сдвинутые по фазе одна от другой на угол $2\pi/3 = 120^\circ$ и создаваемые общим источником энергии?
2. Что такое индуктор?
3. Что такое трансформатор?
4. Что такое асинхронный двигатель?
5. Что такое аналоговые измерительные приборы?

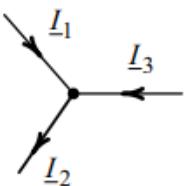
Ключи

1.	Трехфазная цепь
2.	Система неподвижных электромагнитов (полюсов), установленных по окружности на станине машины
3.	Статический (без движущихся частей) электромагнитный аппарат, посредством которого переменный ток при одном напряжении преобразуется в переменный ток той же частоты при другом напряжении
4.	Электрический двигатель переменного тока, частота вращения ротора которого не равна частоте вращения магнитного поля, создаваемого током обмотки статора
5.	Приборы, показания которых являются непрерывными функциями измеряемых величин

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: навыками настройки, регулировки и контроля при эксплуатации различных видов технологического оборудования и приборов.

Практические задания:

- Три конденсатора C_1 , C_2 , C_3 емкостью 2 мкф каждый соединены параллельно. Определить их общую емкость.
- Три конденсатора, емкости которых $C_1 = 20$ мкф, $C_2 = 25$ мкф и $C_3 = 30$ мкф, соединяются последовательно. Определить общую емкость.
- Комплексы действующих значений напряжения и тока равны: $\underline{U} = 12,5 + j30$ В, $\underline{I} = 1,6 + j1,2$ А. Определить сдвиг фаз между напряжением и током.
- В узле цепи соединены три ветви. Определить комплекс действующего значения тока \underline{I}_3 , если $\underline{I} = 1,4e^{-j43^\circ}$ А, $\underline{I} = 3,6e^{j60^\circ}$ А.



- Генератор переменного тока, используемый для получения переменной электродвижущей силы, имеет частоту вращения 2800 об/мин. Определить частоту, период и угловую частоту электрического тока, возникающего при подключении генератора к нагрузке, если число пар полюсов генератора равно 6.

Ключи

1.	<p>Записываем формулу для определения общей емкости трех параллельно соединенных конденсаторов. Но, так как, емкость всех трех конденсаторов одинакова то, можно воспользоваться, более простой формулой: $C_{\text{общ}} = 3 \cdot C \cdot k = 3 \cdot 2 = 6$ мкф.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> общая емкость трех параллельно соединенных конденсаторов равняется 6 мкф.</p>
2.	<p>Записываем формулу для определения общей емкости трех последовательно соединенных конденсаторов:</p> $\frac{1}{C_{\text{общ}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{25} + \frac{1}{30} = 0,05 + 0,04 + 0,033 = 0,123.$ $C_{\text{общ}} = \frac{1}{0,123} = 8,13 \text{ мкф.}$ <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> общая емкость трех конденсаторов, соединенных последовательно равна 8,13 мкф.</p>
3.	<p>Комплексы действующих значений напряжения и тока в показательной форме:</p> $\underline{U} = \sqrt{12,5^2 + 30^2} \cdot e^{j\arctg \frac{30}{12,5}} = 32,5e^{j67,4^\circ} \text{ В,}$ $\underline{I} = \sqrt{1,6^2 + 1,2^2} \cdot e^{j\arctg \frac{1,2}{1,6}} = 2e^{j36,9^\circ} \text{ А.}$ <p>Сдвиг фаз между напряжением и током:</p>

	$\varphi = \Psi_u - \Psi_i = 67,4^\circ - 36,9^\circ = 30,5^\circ.$ <i>Сокращенный вариант ответа:</i> сдвиг фаз между напряжением и током составляет $30,5^\circ$.
4.	На основании первого закона Кирхгофа согласно рисунка: $\underline{I}_3 = \underline{I}_2 - \underline{I}_1 = 3,6e^{j60^\circ} - 1,4e^{-j43^\circ} =$ $= (1,8 + j3,12) - (1,02 - j0,95) = 0,78 + j4,07 = 4,14e^{j79,2^\circ} \text{ А.}$ <i>Сокращенный вариант ответа:</i> значения тока $\underline{I}_3 = 4,14e^{j79,2^\circ}$
5.	Частота электрического тока генератора: $f = pn/60 = 6 \cdot 2800/60 = 280 \text{ Гц.}$ Период: $T = 1/f = 1/280 = 0,0036 \text{ с}$ Угловая частота: $\omega = 2\pi/T = 2\pi f = 2 \cdot 3,14 \cdot 280 = 1750 \text{ 1/с.}$ <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Частота электрического тока равна $f = 280 \text{ Гц}$, период электрического тока равен $T = 0,0036 \text{ с}$, угловая частота электрического тока равна $\omega = 1750 \text{ 1/с.}$

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачета.

Вопросы для зачета

1. Электрическая цепь и ее составные элементы. Основные определения. Графические обозначения элементов цепи.
2. Сопротивление и проводимость. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.
3. Закон Ома для участка и всей цепи.
4. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
5. Методы расчета электрических цепей при помощи законов Кирхгофа.
6. Методы расчета разветвленных электрических цепей.
7. Нелинейные цепи постоянного тока и их расчет.
8. Законы электромагнитного поля.
9. Закон Ома для магнитной цепи.
10. Законы электромагнитной индукции.
11. Действующие значения переменного тока.
12. Переменный ток в цепи с R_i
13. Переменный ток в цепи с L_i
14. Переменный ток в цепи с C_i
15. Закон Ома для последовательной цепи переменного тока.
16. Резонанс напряжений в электрической цепи переменного тока.
17. Закон Ома для параллельной цепи переменного тока.
18. Резонанс тока в электрической цепи переменного тока.
19. Треугольник сопротивлений и мощностей в цепях переменного тока.

20. Комплексный метод расчета электрических цепей.
21. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме.
22. Трехфазный переменный ток, получение трехфазного тока.
23. Соотношение между линейными и фазными токами и напряжением.
24. Соединение потребителей трехфазного тока на «звезду».
25. Соединение потребителей трехфазного тока на «треугольник».
26. Режимы работы трехфазной цепи. Назначение нейтрального провода.
27. Мощности и коэффициент мощности в трехфазной цепи.
28. Смещение нейтрали и ток нулевого провода.
29. Основные характеристики измерительных приборов.
30. Классификация электроизмерительных приборов.
31. Законы коммутации.
32. Переходные процессы в цепи с L.
33. Переходные процессы в цепи с С.
34. Устройство и принцип действия электромагнитных электроизмерительных приборов.
35. Устройство и принцип действия приборов магнитоэлектрической системы.
36. Устройство и принцип действия приборов электродинамической системы.
37. Устройство и принцип действия индукционных электроизмерительных приборов.
38. Измерения напряжения и тока в цепях постоянного и переменного тока.
39. Измерения мощности в электрических цепях однофазного тока.
40. Измерения мощности в трехфазной электрической цепи.
41. Измерение неэлектрических величин электроизмерительными приборами.
42. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов по току и напряжению.
43. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
44. Напряжение и токи обмоток однофазного трансформатора.
45. Холостой ход трансформатора.
46. Работа нагруженного трансформатора.
47. Способы и группы соединений трехфазных трансформаторов.
48. Расчет параметров трехфазного трансформатора.
49. КПД трансформатора.
50. Схема размещения трансформатора.
51. Принцип действия и устройство машин постоянного тока.
52. Э.д.с наводимая в якоре машины постоянного тока.
53. Вращающий момент и мощность машин постоянного тока.
54. Характеристики двигателей постоянного тока.
55. Характеристики генераторов постоянного тока.
56. Скорость вращения и момент двигателей постоянного тока.
57. Э.д.с и ток обмотки ротора асинхронного двигателя.
58. Векторная диаграмма асинхронного двигателя.
59. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
60. Вращающий момент асинхронного двигателя.
61. Мощность и вращающий момент асинхронного двигателя.
62. Режимы работы, пуск, регулирования скорости асинхронных двигателей.
63. Потери энергии КПД асинхронного двигателя.
64. Модификации асинхронных машин и области их применения.
65. Выпрямление однофазного переменного тока

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – от 2 до 10. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Лабораторные задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – от 3 до 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).