

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)

экологическая безопасность производственных процессов

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

Разработчик \_\_\_\_\_ Никель С. А. \_\_\_\_\_

(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств

\_\_\_\_\_ Корчагин В. И. \_\_\_\_\_

(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

1. Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: защита окружающей среды и ликвидация последствий вредного на нее воздействия; сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления; разработка энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; разработка, создание и эксплуатация энерго- и ресурсосберегающих машин и аппаратов химических производств);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: технологический, организационно-управленческий, проектный, экспертно-аналитический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИДЗ <sub>УК-2</sub> – Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время
2	ОПК-2	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД2 <sub>ОПК-2</sub> – Демонстрирует знания, направленные на повышение энерго- и ресурсоэффективности предприятия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
--	---

ИД3 <sub>ук-2</sub> – Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знает: основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, принцип работы современных электрических машин и аппаратов
	Умеет: рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные разветвленные и трехфазные электрические цепи, магнитные цепи на основе стандартных методик, раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах, для решения конкретных задач проекта
	Имеет навыки: решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время в области анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
ИД2 <sub>опк-2</sub> – Демонстрирует знания, направленные на повышение энерго- и ресурсоэффективности предприятия	Знает: пути повышения энерго- и ресурсоэффективности предприятия основанные на основных законах электротехники и электроники
	Умеет: применять основные законы электротехники и электроники для повышения энерго- и ресурсоэффективности предприятия
	Имеет навыки: в применении компьютерной техники и информационных технологий при решении прикладных задач в области электротехники и электроники направленных на повышение энерго- и ресурсоэффективности предприятия

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к блоку 1 ОП и ее базовой части.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: *Физика; Математика; Неорганическая химия; Информатика.*

Дисциплина «Электротехника и электроника» является предшествующей для освоения дисциплин: *Технические средства измерения параметров химико – технологических процессов; Процессы и аппараты; Конструирование и расчет оборудования отрасли; Машины и аппараты химических производств, нефтехимии и биотехнологии; Управление энерго- и ресурсосбережением на предприятии.*

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов		Семестр 4	
	акад. ч.		акад. ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	<b>72</b>		<b>72</b>	
<b>Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>37</b>		<b>37</b>	
Лекции	18		18	

<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-		-	
Практические занятия (ПЗ)	18		18	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18		18	
Консультации текущие	0,9		0,9	
Виды аттестации: зачет	0,1		0,1	
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>35</b>		<b>35</b>	
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	9		9	
Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	17		17	
Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	9		9	

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
Электрические и магнитные цепи	Основные определения, топологические параметры. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет трехфазных электрических цепей. Анализ и расчет магнитных цепей. Электрические измерения в цепях постоянного и переменного тока. Электроизмерительные приборы. Использование технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	35
Электромагнитные устройства и электрические машины	Электромагнитные устройства, трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные и синхронные машины. Обоснование технических решений при разработке технологических процессов; выбор технических средств, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	24
Основы электроники	Элементная база современных электронных устройств. Усилители электрических сигналов. Источники вторичного	12

	электропитания.Решение задач профессиональной деятельности с применением информационно - коммуникационных технологий.	
--	---	--

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПР, час	СРО, час
1.	Электрические и магнитные цепи	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
2.	Электромагнитные устройства и электрические машины	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
3.	Основы электроники	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Электрические и магнитные цепи	1.1 Области применения постоянного тока. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Режимы работы электрической цепи. Баланс мощности в электрических цепях.	<b>2</b>
		1.2 Причины широкого распространения синусоидального тока промышленной частоты. Принцип действия простейшего однофазного генератора. Закон Ома для цепи синусоидального тока с резистором, идеальной индуктивной катушкой, конденсатором. Резонанс напряжений и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе напряжений. Разветвленная цепь синусоидального тока. Векторные диаграммы и треугольник токов. Резонанс токов и условия его возникновения. Физическое толкование процессов при резонансе токов.	<b>2</b>
		1.3 Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Несвязная шестипроводная система. Понятие о фазе и симметричной нагрузке. Переход от несвязанной системы к связанной четырехпроводной. Способ соединения звездой. Понятие о линейных и нейтральных проводах, фазных и линейных напряжениях. Переход от четырехпроводной к трехпроводной системе. Соотношения между фазными и линейными токами при соединении треугольником и симметричной нагрузке фаз. Понятие о несимметричных	<b>2</b>

		режимах. Мощность трехфазной системы. Активная и реактивная мощности трехфазной цепи при любом характере нагрузки. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной цепи при симметричной нагрузке.	
		1.4 Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость. Единицы измерения магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля. Магнитный момент. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитная цепь. Анализ и расчет магнитных цепей.	2
		1.5 Классификация электроизмерительных приборов. Классы точности. Расшифровка условных обозначений на шкалах приборов. Системы электроизмерительных приборов, их обозначения. Измерения тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности в однофазных цепях. Измерение активной мощности в трехфазных цепях. Использование технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	2
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	2.1 Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Основной магнитный поток. ЭДС и коэффициент трансформации. Холостой ход и нагрузочный режим трансформатора. Физическое толкование процессов в нагруженном трансформаторе. Баланс мощностей и КПД трансформатора. Определение потерь опытами холостого хода и короткого замыкания. Изменение напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора при изменении нагрузки.	2
		2.2 Устройство трехфазной асинхронной машины. Возбуждение вращающегося поля трехфазной симметричной системой токов. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя и области его применения. Конструкции фазного и короткозамкнутого ротора. Скольжение. Диаграмма баланса мощностей и КПД двигателя. Вращающий момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Критическое скольжение и максимальный момент. Пуск асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения двигателя и его реверсирование. Обоснование технических решений при раз-	2

		работке технологических процессов; выбор технические средств, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.	
3	Основы электроники	3.1 Проводимость полупроводников. Влияние примесей на проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход. Элементная база современных электронных устройств. Однополупериодное выпрямление. Двухполупериодное выпрямление. Мостовая схема выпрямления. Сглаживающие фильтры. Решение задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий.	2

#### 5.2.2 Лабораторный практикум не предусмотрен

#### 5.2.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
1.	Электрические и магнитные цепи	Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока.	4*
		Расчет разветвленной электрической цепи переменного синусоидального тока методом комплексных чисел.	4*
		Расчет трехфазной электрической цепи.	2*
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	Расчет трехфазного трансформатора	3*
		Расчет трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	3*
3	Основы электроники	Расчет полупроводникового выпрямителя.	2*

*\*в форме практической подготовки*

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Электрические магнитные цепи	и Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические занятия) Тест (лекции, учебник,) практические занятия) Кейс-задания (лекции, учебник, практические занятия)	15
2.	Электромагнитные устройства и электрические машины	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические занятия) Тест (лекции, учебник) практические занятия) Кейс-задания (лекции, учебник, практические занятия)	12
3.	Основы электроники	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические занятия) Тест (лекции, учебник) практические занятия) Кейс-задания (лекции, учебник, практические занятия)	8

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника :учеб. Пособие для студ. учреждений высш. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 400 с. (печатное)
2. Белов Н.В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие – М.: Лань, 2012. – 432с. (печатное)
3. Новожилов О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров – М.: Юрайт, 2012. – 653с.(печатное)

### 6.2 Дополнительная литература

1. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Ч1 Электрические цепи: учебное пособие/ В.Н. Трубникова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. -137с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=330599&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=330599&sr=1)
2. Рекус Г.Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями. Учебное пособие. – М.: Директ – Медиа, 2014. -344с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233698&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233698&sr=1)
3. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств. Справочное пособие. – М.: Директ – Медиа, 2014. -710с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229238&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229238&sr=1)

### 6.3 Учебно-методические материалы

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим

доступа в электронной среде: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
<i>«Российское образование» - федеральный портал</i>	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
<i>Научная электронная библиотека</i>	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
<i>Национальная исследовательская компьютерная сеть России</i>	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
<i>Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»</i>	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
<i>Электронная библиотека ВГУИТ</i>	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
<i>Сайт Министерства науки и высшего образования РФ</i>	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
<i>Портал открытого on-line образования</i>	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
<i>Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»</i>	<a href="https://education.vsuet.ru/">https://education.vsuet.ru/</a>

#### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

*При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».*

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.**

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);

- компьютерные классы.

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>.

Учебные аудитории ВГУИТ.

1. Ауд. 53, 333 для проведения лекционных занятий, оснащенная мультимедийной техникой.

2. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран ScreenMedia).

Учебные аудитории кафедры Физики, теплотехники и теплоэнергетики

1. Лаборатория электрических цепей а.329 оснащена лабораторными стендами ЭВ – 2 шт., лабораторными стендами ЛЭС – 8 шт.,

2. Лаборатория электрических машин а.333 оснащена стендами СИПЭМ – 3 шт., стендами ЭВ – 2 шт., стенд напр. 380В – 3шт., комплектом электроизмерительного оборудования для выполнения лабораторных и практических работ.

Учебный реквизит представлен в лабораториях плакатами, соответствующими тематике лекционного курса, наглядными пособиями, оборудованием для проведения лекций и практических занятий в форме электронной презентации, видеопособия и т.п.

3. Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся (а. 55) оснащена компьютерами на базе процессора Intel Core 2 Duo (4 шт),

4. Учебная аудитория для машинного тестирования (а.134) оснащена компьютерами на базе процессора Intel Core i5 – 4460 (14 шт) .

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Электротехника и электроника

(наименование дисциплины, практики в соответствии с учебным планом)

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИДЗ <sub>УК-2</sub> – Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время
2	ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД2 <sub>ОПК-2</sub> – Демонстрирует знания, направленные на повышение энерго- и ресурсоэффективности предприятия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИДЗ <sub>УК-2</sub> – Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знает: основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, принцип работы современных электрических машин и аппаратов
	Умеет: рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные разветвленные и трехфазные электрические цепи, магнитные цепи на основе стандартных методик, раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах, для решения конкретных задач проекта
	Имеет навыки: решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время в области анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
ИД2 <sub>ОПК-2</sub> – Демонстрирует знания, направленные на повышение энерго- и ресурсоэффективности предприятия	Знает: пути повышения энерго- и ресурсоэффективности предприятия основанные на основных законах электротехники и электроники
	Умеет: применять основные законы электротехники и электроники для повышения энерго- и ресурсоэффективности предприятия

	<p>Имеет навыки: в применении компьютерной техники и информационных технологий при решении прикладных задач в области электротехники и электроники направленных на повышение энерго- и ресурсоэффективности предприятия</p>
--	---

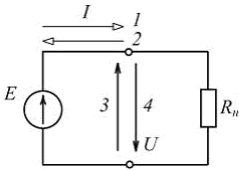
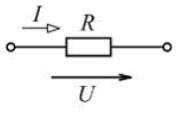
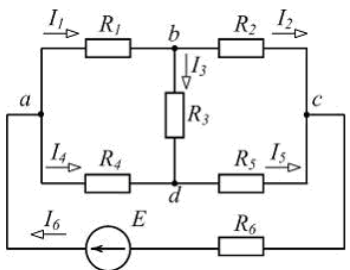
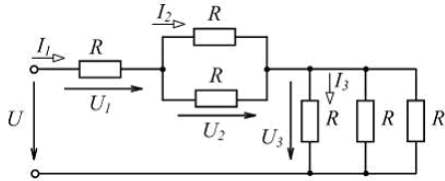
## 2. Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1.	Электрические и магнитные цепи	УК-2	Тест	1-58	Бланочное тестирование
			Собеседование	81-84	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	87	Проверка кейс задания
2.	Электромагнитные устройства и электрические машины	ОПК-2	Тест	59-71	Бланочное тестирование
			Собеседование	85-86	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	88-91	Проверка кейс задания
3.	Основы электроники	ОПК-2	Тест	72-80	Бланочное тестирование
			Собеседование		Контроль преподавателем
			Кейс-задача	92	Проверка кейс задания

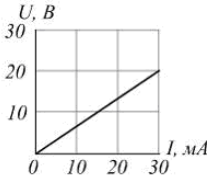
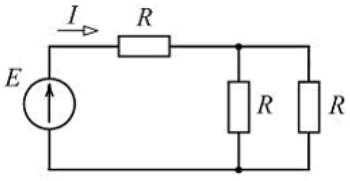
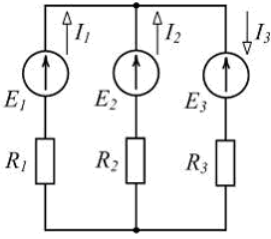
**3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет). Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**


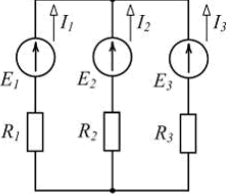
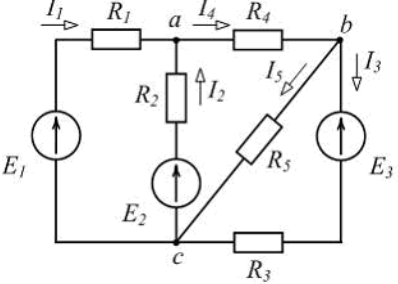
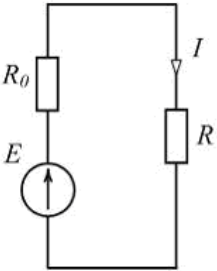
### 3.1 Тесты

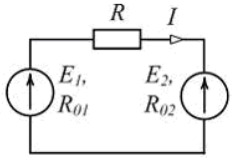
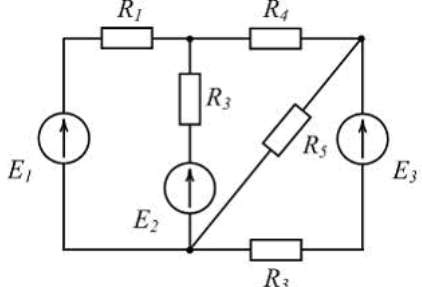
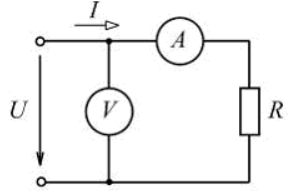
**3.1.1 Шифр и наименование компетенции:** *УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений*

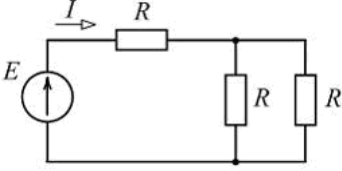
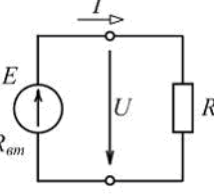
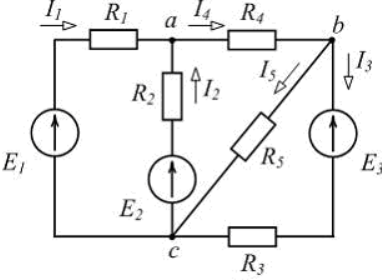
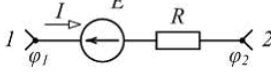
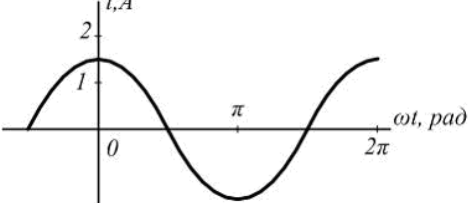
№ задания	Формулировка вопроса
<b>Электрические и магнитные цепи</b>	
1	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>Варианты ответа</p> <p><b>а) 1 и 4</b>  б) 1 и 3  в) 2 и 4  г) 2 и 3</p> </div> </div> <p>При заданном положительном направлении ЭДС <math>E</math> положительные направления тока <math>I</math> и напряжения <math>U</math> источника указаны стрелками _____ соответственно.</p>
2	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>P = \frac{U^2}{R}</math>  б) <math>I = RU</math>  <b>в) <math>I = U/R</math></b>  г) <math>P = RI^2</math></p> </div> </div> <p>По закону Ома для участка цепи ...</p>
3	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>Варианты ответа</p> <p>а) 5  б) 6  <b>в) 3</b>  г) 4</p> </div> </div> <p>Для изображенной схемы количество независимых уравнений по второму закону Кирхгофа равно ...</p>
4	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>U_2 &gt; U_1</math>  б) <math>I_3 &gt; I_2</math>  в) <math>U_3 &gt; U_2</math>  <b>г) <math>I_1 &gt; I_3</math></b></p> </div> </div> <p>Для цепи, схема которой изображена на рисунке, верным является соотношение ...</p>

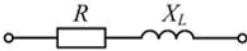
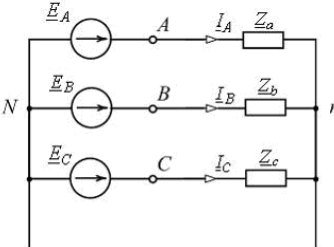
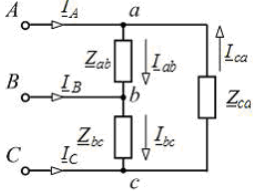


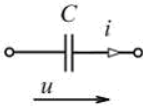
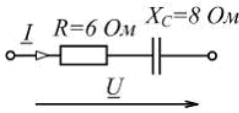
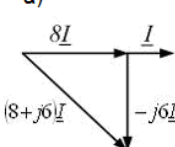
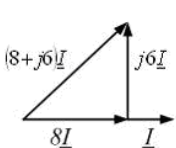
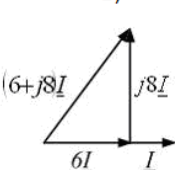
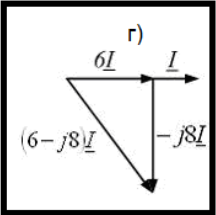
5	<p>Неоновая лампа мощностью <math>P = 4,8 \text{ Вт}</math>, рассчитанная на напряжение <math>U = 120 \text{ В}</math>, потребляет в номинальном режиме ток <math>I = \underline{\hspace{2cm}}</math> мА.</p>	<p>Варианты ответа  а) 576  б) 25  в) 125  <b>г) 40</b></p>
6	<p>Контуром электрической цепи называют ...</p>	<p>Варианты ответа  а) совокупность ветвей, соединяющих все узлы  б) участок цепи с одним и тем же током  в) часть цепи с двумя выделенными зажимами  <b>г) замкнутый путь, проходящий через несколько ветвей и узлов</b></p>
7	 <p>Проводимость <math>g</math> приемника с заданной вольт-амперной характеристикой (см. рис.) равна <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> См.</p>	<p>Варианты ответа  а) 1,5  б) 0,67  в) <math>0,67 \cdot 10^3</math>  <b>г) <math>1,5 \cdot 10^{-3}</math></b></p>
8	 <p>Если <math>E = 60 \text{ В}</math>, <math>R = 10 \text{ Ом}</math>, то ток <math>I</math> источника равен <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> А.</p>	<p>Варианты ответа  а) 3  б) 2  <b>в) 4</b>  г) 6</p>
9	 <p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p>	<p>Варианты ответа  а) <math>R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = -E_1 I_1 + E_2 I_2 - E_3 I_3</math>  б) <math>R_1 I_1^2 - R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 - E_2 I_2 + E_3 I_3</math>  <b>в) <math>R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 + E_2 I_2 - E_3 I_3</math></b>  г) <math>R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 + E_2 I_2 + E_3 I_3</math></p>
10	<p>Если частота синусоидального тока <math>f = 400 \text{ Гц}</math>, то его период <math>T</math> равен <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> мс.</p>	<p>Варианты ответа  а) 3  <b>б) 2,5</b>  в) 4  г) 15,7</p>

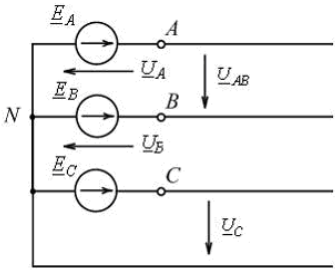
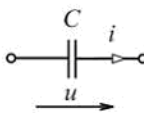
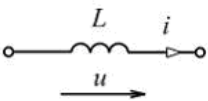
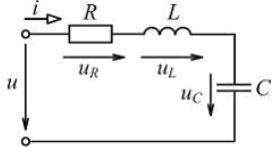
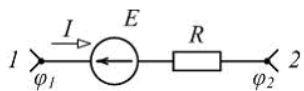
11	 <p>На рисунке приведено условное обозначение идеального ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) источника тока</b></p> <p>б) источника ЭДС</p> <p>в) емкостного элемента</p> <p>г) пассивного приемника</p>
12	<p>Первому закону Кирхгофа соответствует уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\sum RI = \sum E</math></p> <p>б) <math>\sum U = 0</math></p> <p><b>в) <math>\sum I = 0</math></b></p> <p>г) <math>\sum EI = \sum RI^2</math></p>
13	 <p>Если <math>I_1 = 2 \text{ A}</math>, <math>I_2 = 3 \text{ A}</math>, <math>I_3 = -5 \text{ A}</math> (см. рис.), то источники ЭДС работают ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>E_1</math> – в режиме активного приемника, <math>E_2</math> и <math>E_3</math> – в режиме генератора</p> <p>б) <math>E_1</math> и <math>E_2</math> – в режиме активного приемника, <math>E_3</math> – в режиме генератора</p> <p><b>в) <math>E_1</math> и <math>E_2</math> – в режиме генератора, <math>E_3</math> – в режиме активного приемника</b></p> <p>г) все в режиме генератора</p>
14	<p>При увеличении напряжения на концах проводника в 2 раза сила тока в проводнике ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) уменьшится в 2 раза</p> <p>б) не изменится</p> <p>в) увеличится в 4 раза</p> <p><b>г) увеличится в 2 раза</b></p>
15	 <p>Для одного из узлов справедливо уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>I_2 + I_3 - I_5 = 0</math></p> <p>б) <math>I_1 + I_2 + I_4 = 0</math></p> <p><b>в) <math>I_3 - I_4 + I_5 = 0</math></b></p> <p>г) <math>I_2 + I_4 + I_5 = 0</math></p>
16	 <p>Выделяющаяся в нагрузке с сопротивлением <math>R</math> мощность <math>P</math> равна ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>RI</math></p> <p>б) <math>EI</math></p> <p>в) <math>R_0 I^2</math></p> <p><b>г) <math>RI^2</math></b></p>

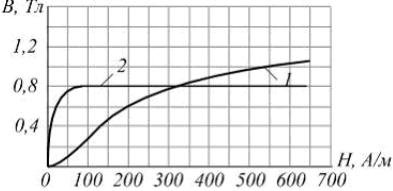
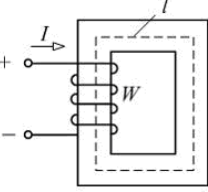
17	<p>Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\sum EI = \sum RI^2</math></p> <p>б) <math>\sum gU = J</math></p> <p>в) <math>\sum I = 0</math></p> <p><b>г) <math>\sum RI = \sum E</math></b></p>
18	<p>К батарее с ЭДС <math>E=4,8\text{ В}</math> и внутренним сопротивлением <math>R_{\text{вн}}=3,5\text{ Ом}</math> присоединена электрическая лампочка сопротивлением <math>R_{\text{л}}=12,5\text{ Ом}</math>. Ток батареи равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 0,5</p> <p><b>б) 0,3</b></p> <p>в) 0,8</p> <p>г) 1</p>
19	 <p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>E_1I + E_2I = R_{01}I + RI + R_{02}I</math></p> <p>б) <math>-E_1I + E_2I = R_{01}I^2 + RI^2 + R_{02}I^2</math></p> <p>в) <math>E_1I + E_2I = R_{01}I^2 + RI^2 + R_{02}I^2</math></p> <p><b>г) <math>E_1I - E_2I = R_{01}I^2 + RI^2 + R_{02}I^2</math></b></p>
20	 <p>Общее количество ветвей представленной схемы равно ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 2</p> <p>б) 3</p> <p>в) 4</p> <p><b>г) 5</b></p>
21	 <p>Если амперметр показывает значение тока <math>I = 2\text{ А}</math>, то при <math>R = 0,1\text{ кОм}</math> показание вольтметра равно ____ В.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 20</p> <p>б) 100</p> <p>в) 50</p> <p><b>г) 200</b></p>

22	 <p>Если <math>E = 60 \text{ В}</math>, <math>R = 10 \text{ Ом}</math>, то ток <math>I</math> источника равен ___ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 6</p> <p>б) 3</p> <p>в) 2</p> <p><b>г) 4</b></p>
23	 <p>Если <math>E = 100 \text{ В}</math>, а <math>U = 90 \text{ В}</math> (см. рис.), то во внутреннем сопротивлении источника преобразуется в теплоту ___ % его энергии.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 100</p> <p><b>б) 10</b></p> <p>в) 50</p> <p>г) 90</p>
24	 <p>Для одного из контуров схемы справедливо уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) <math>R_3 I_3 - R_5 I_5 = -E_3</math></b></p> <p>б) <math>R_1 I_1 + R_2 I_2 - R_4 I_4 = 0</math></p> <p>в) <math>R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_1 - E_2</math></p> <p>г) <math>R_2 I_2 + R_4 I_4 + R_5 I_5 = 0</math></p>
25	 <p>Если разность потенциалов на участке электрической цепи <math>\varphi_1 - \varphi_2 = 50 \text{ В}</math>, ЭДС <math>E = 30 \text{ В}</math>, сопротивление <math>R = 10 \text{ Ом}</math>, то ток <math>I</math> равен ___ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 1</p> <p><b>б) 2</b></p> <p>в) 4</p> <p>г) 6</p>
26	 <p>Начальная фаза заданного графически тока равна ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 0</p> <p>б) <math>-\pi/2 \text{ рад}</math></p> <p>в) <math>1,5 \text{ А}</math></p> <p><b>г) <math>\pi/2 \text{ рад}</math></b></p>

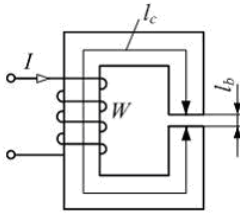
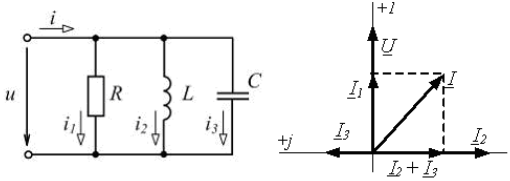
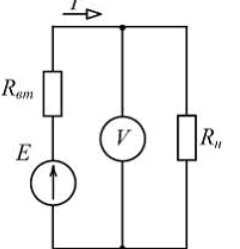
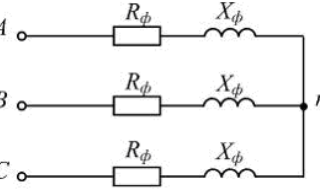
27	<p>При <math>f = 50 \text{ Гц}</math> и <math>L = 0,1 \text{ Гн}</math> комплексное сопротивление идеального индуктивного элемента <math>\underline{Z}_L</math> равно ____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>31,4e^{-j\frac{\pi}{2}}</math></p> <p>б) <math>-31,4</math></p> <p><b>в) <math>j31,4</math></b></p> <p>г) <math>31,4</math></p>
28	 <p>При <math>R = 6 \text{ Ом}</math>, <math>X_L = 8 \text{ Ом}</math> полное сопротивление <math>Z</math> изображенного двухполюсника равно ____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>6 + j8</math></p> <p><b>б) <math>10</math></b></p> <p>в) <math>14</math></p> <p>г) <math>6 - j8</math></p>
29	 <p>В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС <math>\underline{E}_A, \underline{E}_B, \underline{E}_C</math> соотношение <math>U_{\Delta} = \sqrt{3}U_{\phi}</math> выполняется _____ нагрузке (нагрузках).</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) при любых</b></p> <p>б) только при симметричной (<math>Z_a = Z_b = Z_c</math>)</p> <p>в) при равномерной (<math>Z_a = Z_b = Z_c</math>)</p> <p>г) при однородной (<math>\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c</math>)</p>
30	<p>Если частота синусоидального тока <math>f = 400 \text{ Гц}</math>, то его период <math>T</math> равен ____ мс.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>3</math></p> <p><b>б) <math>2,5</math></b></p> <p>в) <math>4</math></p> <p>г) <math>15,7</math></p>
31	<p>При <math>f = 400 \text{ Гц}</math> и <math>C = 5 \text{ мкФ}</math> комплексное сопротивление идеального конденсатора <math>\underline{Z}_C</math> равно ____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>79,58</math></p> <p>б) <math>-79,58</math></p> <p><b>в) <math>-j79,58</math></b></p> <p>г) <math>j79,58</math></p>
32	 <p>Схема включения треугольником применяется _____ приемников.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) только для симметричных с <math>Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca}</math></b></p> <p>б) для любых (симметричных и несимметричных)</p> <p>в) только для однородных <math>\varphi_{ab} = \varphi_{bc} = \varphi_{ca}</math></p> <p>г) только для равномерных с <math>Z_a = Z_b = Z_c</math></p>

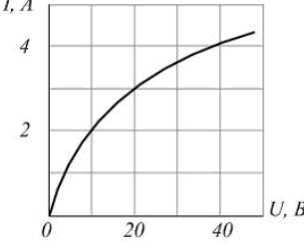
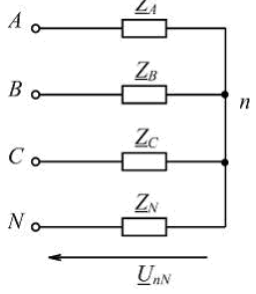
33	<p>Мгновенное значение синусоидального напряжения <math>u = 141,42 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ В}</math>.</p> <p>Комплексное действующее значение <math>\underline{U}</math> этого напряжения равно ____ В.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>141,42e^{j\frac{\pi}{6}}</math></p> <p><b>б) <math>100e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}</math></b></p> <p>в) <math>100e^{j\frac{\pi}{6}}</math></p> <p>г) <math>141,42e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}</math></p>
34	<p>В цепях синусоидального тока активными являются сопротивления _____ элементов.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) резистивных</b></p> <p>б) индуктивно связанных</p> <p>в) емкостных</p> <p>г) индуктивных</p>
35	<p>В четырехпроводной трехфазной цепи с фазами генератора и несимметричного приемника, соединенными звездой, нулевой (нейтральный) провод ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) устраняет взаимное влияние нагрузок фаз друг на друга</b></p> <p>б) разгружает сеть от реактивных токов</p> <p>в) оказывает выравнивающее действие на нагрузки фаз</p> <p>г) устраняет несимметрию фазных токов</p>
36	 <p>В изображенной схеме угол сдвига фаз между напряжением <math>u</math> и током <math>i</math> равен ____ радиан.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\pi</math></p> <p>б) <math>\frac{\pi}{2}</math></p> <p><b>в) <math>-\frac{\pi}{2}</math></b></p> <p>г) 0</p>
37	 <p>Изображенному двухполюснику соответствует векторная диаграмма ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p><b>г) </b></p>

38	 <p>На изображенной схеме фазы трехфазного генератора соединены _____, напряжение <math>\underline{U}_B</math> - _____.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) треугольником, фазное</p> <p>б) треугольником, линейное</p> <p><b>в) звездой, фазное</b></p> <p>г) звездой, линейное</p>
39	 <p>Если действующее значение напряжения равно <math>220\text{В}</math>, то при <math>i = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + \psi_i)\text{А}</math> сопротивление <math>X_C = \text{_____}\text{Ом}</math>.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 31</p> <p>б) 22</p> <p>в) 14</p> <p><b>г) 15,6</b></p>
40	<p>При <math>f = 400\text{Гц}</math> и <math>C = 5\text{мкФ}</math> комплексное сопротивление идеального конденсатора <math>Z_C</math> равно _____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) <math>-j79,58</math></b></p> <p>б) <math>j79,58</math></p> <p>в) 79,58</p> <p>г) <math>-79,58</math></p>
41	 <p>Если начальная фаза тока <math>\psi_i = 30^\circ</math>, то начальная фаза напряжения <math>\psi_u = \text{_____}</math>.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>30^\circ</math></p> <p><b>б) <math>120^\circ</math></b></p> <p>в) <math>-60^\circ</math></p> <p>г) <math>210^\circ</math></p>
42	 <p>В режиме резонанса равны между собой напряжения ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) <math>U_R</math> и <math>U_L</math></p> <p>б) <math>U_R</math> и <math>U_C</math></p> <p><b>в) <math>U_L</math> и <math>U_C</math></b></p> <p>г) <math>U</math> и <math>U_R</math></p>
43	 <p>Если разность потенциалов на участке электрической цепи <math>\varphi_1 - \varphi_2 = 50\text{В}</math>, ЭДС <math>E = 30\text{В}</math>, сопротивление <math>R = 10\text{Ом}</math>, то ток <math>I</math> равен _____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 1</p> <p><b>б) 2</b></p> <p>в) 4</p> <p>г) 6</p>

44	<p>Для симметричной трехфазной системы напряжений прямой последовательности справедливы соотношения ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) <math>\underline{U}_C = \underline{U}_A e^{-j120^\circ}</math></p> <p><b>б) <math>\underline{U}_B = \underline{U}_A e^{-j120^\circ}</math></b></p> <p>в) <math>U_A = U_B = U_C</math></p> <p>г) <math>\underline{U}_A = \underline{U}_B = \underline{U}_C</math></p>
45	<p>Магнитопроводы электромагнитных устройств <b>не выполняют</b> из ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) низкоуглеродистой электротехнической стали</p> <p>б) листовой электротехнической (железкремнистой) стали</p> <p>в) железоникелевых сплавов (пермаллоев)</p> <p><b>г) электротехнической меди</b></p>
46	<p>Принцип непрерывности магнитного поля выражает интегральное соотношение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\Phi = \int_S \vec{B} d\vec{s}</math></p> <p>б) <math>L = -\frac{d\psi}{dt}</math></p> <p><b>в) <math>\oint_S \vec{B} d\vec{s} = 0</math></b></p> <p>г) <math>\oint_l \vec{H} d\vec{l} = I</math></p>
47	<p>Магнитный поток <math>\Phi</math> через площадь <math>S</math> равен ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\int_S \frac{1}{B} dS</math></p> <p><b>б) <math>\int_S B dS</math></b></p> <p>в) <math>\int_S \vec{B} d\vec{S}</math></p> <p>г) <math>\int_S \frac{\vec{B}}{\mu_a} d\vec{S}</math></p>
48	 <p>Кривые намагничивания: 1 – стали 10895, 2 – пермаллой.</p> <p>Для создания в замкнутом сердечнике магнитной индукции <math>B = 0,4 \text{ Тл}</math> предпочтительнее _____, а для создания магнитной индукции <math>B = 1 \text{ Тл}</math> – ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) сталь, пермаллой</p> <p><b>б) пермаллой, сталь</b></p> <p>в) пермаллой, пермаллой</p> <p>г) сталь, сталь</p>
49	 <p>Если длина средней линии сердечника <math>l = 40 \text{ см}</math>, число витков обмотки <math>W = 400</math>, ток в обмотке <math>I = 1 \text{ А}</math>, то напряженность магнитного поля <math>H</math> в сердечнике равна _____ <math>\text{А/м}</math>.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 400</p> <p><b>б) 1000</b></p> <p>в) 2000</p> <p>г) 16000</p>

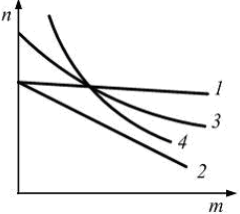


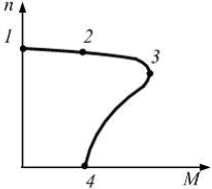
50	 <p>Магнитодвижущая сила (МДС) катушки, имеющей <math>W</math> витков, с током <math>I</math> равна ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>I</math></p> <p>б) <math>H_c \cdot l_c</math></p> <p>в) <math>\frac{B}{\mu_0} \cdot l_b</math></p> <p><b>г) <math>WI</math></b></p>
51	<p>Векторной величиной, характеризующей индукционное и электромеханическое (силовое) действие магнитного поля, является ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) магнитная индукция <math>B</math></b></p> <p>б) магнитный потенциал <math>\varphi_M</math></p> <p>в) Магнитодвижущая сила <math>F</math></p> <p>г) магнитный поток <math>\Phi</math></p>
52	 <p>На рисунке приведены схема и векторная диаграмма цепи с параллельным соединением ветвей. Векторная диаграмма соответствует условиям ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) <math>R &lt; X_L</math></p> <p><b>б) <math>R &lt; X_C</math></b></p> <p><b>в) <math>R &gt; X_L</math></b></p> <p>г) <math>R &gt; X_C</math></p>
53	 <p>ЭДС генератора постоянного тока <math>E = 110 \text{ В}</math>, его внутреннее сопротивление <math>R_{em} = 2 \text{ Ом}</math>. При токе <math>I = 10 \text{ А}</math> показание вольтметра равно ____ В.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 20</p> <p><b>б) 90</b></p> <p>в) 110</p> <p>г) 130</p>
54	 <p>Активная мощность симметричной трехфазной цепи может быть определена по формулам ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) <math>P = \sqrt{3}U_{\phi}I_{\phi} \cos\varphi_{\phi}</math></p> <p>б) <math>P = 3U_{\phi}I_{\phi}</math></p> <p><b>в) <math>P = \sqrt{3}U_{\text{л.л.}}I_{\text{л.л.}} \cos\varphi_{\phi}</math></b></p> <p><b>г) <math>P = 3R_{\phi}I_{\phi}^2</math></b></p>
55	<p>Если магнитное сопротивление неразветвленной магнитной цепи <math>R_M = 4 \cdot 10^5 \frac{1}{\text{Гн}}</math>, магнитный поток в сердечнике <math>\Phi = 1 \text{ мВб}</math>, то МДС <math>F</math> обмотки равна ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 100</p> <p>б) 200</p> <p><b>в) 400</b></p> <p>г) 40000</p>

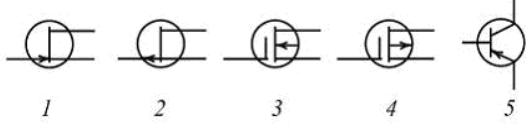
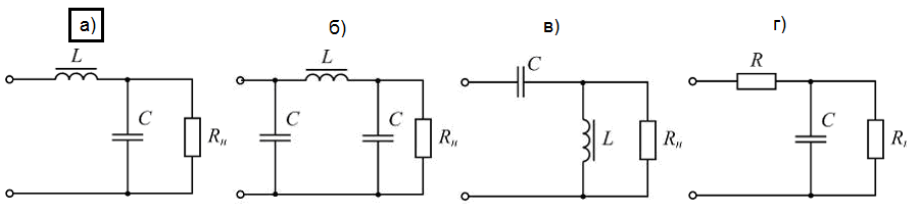
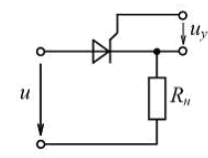

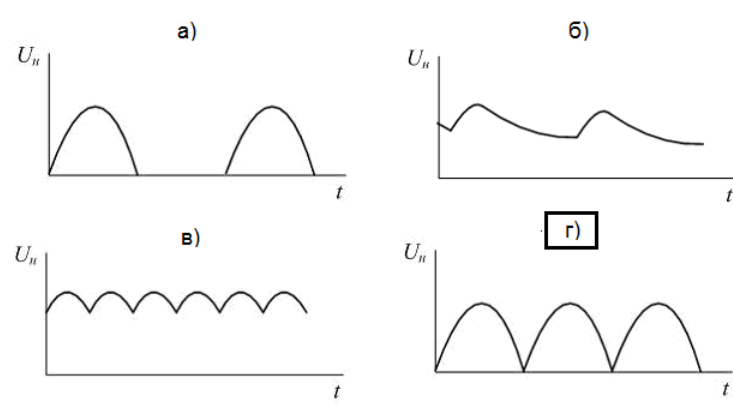
56	<p>Симметричный приемник с <math>Z_{\phi} = 10e^{j30^{\circ}} \text{ Ом}</math> включен треугольником в трехфазную сеть с <math>U_{\pi} = 220 \text{ В}</math>. Верно определены токи ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p><b>а) <math>I_{\phi} = 22 \text{ А}</math></b></p> <p><b>б) <math>I_{\pi} = 38 \text{ А}</math></b></p> <p>в) <math>I_{\pi} = 22 \text{ А}</math></p> <p>г) <math>I_{\phi} = 12,7 \text{ А}</math></p>
57	 <p>Два нелинейных резистивных элемента с одинаковыми вольт-амперными характеристиками (см. рис.) соединены последовательно. Если напряжение на входе цепи <math>U_{\text{вх}} = 40 \text{ В}</math>, то ток в цепи равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 1</p> <p><b>б) 2</b></p> <p>в) 3</p> <p>г) 4</p>
58	 <p>Напряжение смещения нейтрали <math>U_{nN}</math> равно нулю при ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) <math>Z_A = 0</math> или <math>Z_B = 0</math> или <math>Z_C = 0</math></p> <p><b>б) <math>Z_N = 0</math></b></p> <p>в) <math>Z_N = \infty</math></p> <p><b>г) <math>Z_A = Z_B = Z_C</math></b></p>

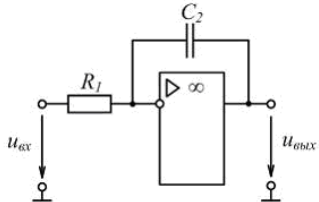
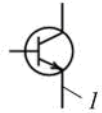
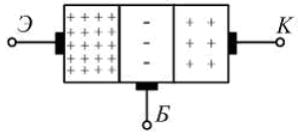
**3.1.2 Шифр и наименование компетенции: ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности**

Электромагнитные устройства и электрические машины		
59	<p>Номинальная мощность понижающего трансформатора для присоединения к сети <math>35 \text{ кВ}</math> трехфазного электродвигателя, работающего при номинальном линейном напряжении <math>6,3 \text{ кВ}</math>, токе <math>500 \text{ А}</math> и <math>\cos \varphi = 0,8</math>, равна ____ <math>\text{кВ} \cdot \text{А}</math>.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 5460</p> <p>б) 4460</p> <p><b>в) 4370</b></p> <p>г) 7570</p>
60	<p>Трехфазную обмотку на роторе, присоединенную к контактным кольцам, имеют ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) синхронные неявнополюсные машины</p> <p><b>б) асинхронные машины с фазным ротором</b></p> <p>в) асинхронные машины с короткозамкнутым ротором</p> <p>г) машины постоянного тока</p>

61	Турбогенератор – это _____ синхронная машина, ротор которой вращается с синхронной частотой _____ об/мин.	<p>Варианты ответа</p> <p>а) неявнополюсная; менее 1500</p> <p>б) явнополюсная; менее 1500</p> <p><b>в) неявнополюсная; не менее 1500</b></p> <p>г) явнополюсная; не менее 1500</p>
62	 <p>Установите соответствие между изображенными механическими характеристиками двигателя постоянного тока и его способом возбуждения.</p> <p>1. Характеристика 1 2. Характеристика 2 3. Характеристика 3 4. Характеристика 4</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><input type="checkbox"/> с магнитоэлектрическим возбуждением</p> <p><b>3</b> со смешанным возбуждением</p> <p><b>2</b> с параллельным возбуждением при включении реостата в цепь якоря</p> <p><b>4</b> с последовательным возбуждением</p> <p><b>1</b> с параллельным возбуждением</p>
63	Синхронные машины не работают в режиме ...	<p>Варианты ответа</p> <p>а) компенсатора</p> <p>б) двигателя</p> <p>в) генератора</p> <p><b>г) фазовращателя</b></p>
64	Обмотку на роторе типа «белочье колесо» имеют ...	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) асинхронные машины с короткозамкнутым ротором</b></p> <p>б) асинхронные машины с фазным ротором</p> <p>в) синхронные неявнополюсные машины</p> <p>г) машины постоянного тока с барабанным якорем</p>
65	Зависимость ЭДС якоря от тока возбуждения при номинальной частоте вращения ротора синхронного генератора и отсутствии нагрузки якоря ( $I = 0$ ) называется характеристикой ...	<p>Варианты ответа</p> <p>а) угловой</p> <p>б) внешней</p> <p><b>в) холостого хода</b></p> <p>г) регулировочной</p>
66	Установите соответствие между частотой вращения ротора и числом полюсов для асинхронных двигателей. <p>1. 2910 об/мин 2. 1455 об/мин 3. 970 об/мин 4. 725 об/мин</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>1</b> 2 полюса</p> <p><input type="checkbox"/> 10 полюсов</p> <p><b>2</b> 4 полюса</p> <p><b>3</b> 6 полюсов</p> <p><b>4</b> 8 полюсов</p>

67	<p>У машины постоянного тока наименее надежной частью является ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) добавочные полюса</p> <p>б) главные полюса</p> <p><b>в) щеточно-коллекторный узел</b></p> <p>г) обмотка якоря</p>
68	 <p>На рисунке изображена механическая характеристика асинхронного двигателя. Установите соответствие между обозначенными на характеристике точками и режимом работы двигателя.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Точка 1</li> <li>Точка 2</li> <li>Точка 3</li> <li>Точка 4</li> </ol>	<p>Варианты ответа</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1 режим идеального холостого хода</p> <p><input type="checkbox"/> режим электромагнитного торможения</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2 режим номинальной нагрузки</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3 режим максимальной (критической) нагрузки</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4 режим пуска</p>
69	<p>При питании обмотки статора от трехфазной сети в воздушном зазоре асинхронной машины образуется вращающееся с частотой <math>n_1 = \text{---} \text{об/мин}</math> магнитное поле.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\frac{2\pi f}{p}</math></p> <p><b>б) <math>\frac{60f}{p}</math></b></p> <p>в) <math>2\pi f</math></p> <p>г) <math>60f</math></p>
70	<p>Частота вращения ротора асинхронной машины <math>n_2 = \text{---} \text{об/мин}</math>.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>2\pi f(1-s)</math></p> <p><b>б) <math>\frac{60f}{p}(1-s)</math></b></p> <p>в) <math>60f(1-s)</math></p> <p>г) <math>\frac{2\pi f}{p}(1-s)</math></p>
71	<p>Установите соответствие между электрическим двигателем и его конструктивной частью.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором</li> <li>Асинхронный двигатель с фазным ротором</li> <li>Двигатель постоянного тока</li> <li>Синхронный двигатель</li> </ol>	<p>Варианты ответа</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2 контактные кольца</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3 коллектор</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1 обмотка типа «белчье колесо»</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4 явнополюсный ротор</p> <p><input type="checkbox"/> встроенный дроссель</p>
<p>Основы электроники</p>		

72	 <p>Условные обозначения полевых транзисторов с изолированным затвором приведены на рисунках ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 2, 5</p> <p>б) 2, 3</p> <p>в) 1, 2</p> <p><b>г) 3, 4</b></p>
73	<p>Схема сглаживающего Г-образного индуктивно-емкостного фильтра изображена на рисунке ...</p> <p>Варианты ответа</p> 	
74	 <p>Основным элементом управляемого выпрямителя является ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) диод</p> <p><b>б) тиристор</b></p> <p>в) транзистор</p> <p>г) стабилитрон</p>
75	 <p>На рисунке приведено условное графическое обозначение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) полевого транзистора с управляющим p-n переходом</p> <p><b>б) биполярного транзистора типа p-n-p</b></p> <p>в) полевого транзистора с изолированным затвором</p> <p>г) биполярного транзистора типа n-p-n</p>
76	<p>Временная диаграмма напряжения на нагрузке выпрямителя с выводом средней точки вторичной обмотки трансформатора изображена на рисунке ...</p> <p>Варианты ответа</p> 	

77	 <p>Приведенная на рисунке схема на ОУ выполняет функцию _____ усилителя.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) суммирующего</p> <p>б) дифференцирующего</p> <p><b>в) интегрирующего</b></p> <p>г) инвертирующего</p>
78	 <p>Вывод 1 полупроводникового прибора называется ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) база</p> <p>б) коллектор</p> <p><b>в) эмиттер</b></p> <p>г) затвор</p>
79	 <p>На рисунке изображена структура ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) биполярного транзистора</b></p> <p>б) выпрямительного диода</p> <p>в) полевого транзистора</p> <p>г) триодного тиристора</p>
80	<p>Инвертором называется устройство, преобразующее энергию ...</p> <p>Варианты ответа</p> <p>а) переменного тока с одним значением напряжения в энергию переменного тока с другим значением напряжения</p> <p>б) постоянного тока с одним значением напряжения в энергию постоянного тока с другим значением напряжения</p> <p>в) переменного тока в энергию постоянного тока</p> <p><b>г) постоянного тока в энергию переменного тока</b></p>	

### 3.2 Собеседование (зачет)

**3.2.1 Шифр и наименование компетенции:** УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

№ вопроса	Формулировка задания																																				
81	<p>Электрические цепи (Основные понятия). Условные графические обозначения в электрических схемах.</p> <p><b>Ответ:</b> Электрическая цепь (гальваническая цепь) — совокупность устройств, <a href="#">элементов</a>, предназначенных для протекания <a href="#">электрического тока</a>, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий <a href="#">силаток</a> и <a href="#">напряжение</a>.</p> <table border="1" data-bbox="488 1003 1315 1870"> <thead> <tr> <th data-bbox="488 1003 981 1048">Элементы электрической цепи</th> <th data-bbox="981 1003 1315 1048">Условное обозначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="488 1048 981 1104">Гальванический элемент</td> <td data-bbox="981 1048 1315 1104"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1104 981 1160">Соединение проводов</td> <td data-bbox="981 1104 1315 1160"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1160 981 1216">Клеммы источника тока</td> <td data-bbox="981 1160 1315 1216"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1216 981 1305">Электрический ключ: <i>в открытом состоянии</i> <i>в закрытом состоянии</i></td> <td data-bbox="981 1216 1315 1305"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1305 981 1361">Лампа накаливания</td> <td data-bbox="981 1305 1315 1361"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1361 981 1417">Батарея элементов или аккумулятор</td> <td data-bbox="981 1361 1315 1417"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1417 981 1473">Амперметр</td> <td data-bbox="981 1417 1315 1473"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1473 981 1529">Вольтметр</td> <td data-bbox="981 1473 1315 1529"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1529 981 1585">Конденсатор</td> <td data-bbox="981 1529 1315 1585"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1585 981 1641">Резистор</td> <td data-bbox="981 1585 1315 1641"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1641 981 1697">Электрический звонок</td> <td data-bbox="981 1641 1315 1697"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1697 981 1753">Реостат</td> <td data-bbox="981 1697 1315 1753"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1753 981 1809">Плавкий предохранитель</td> <td data-bbox="981 1753 1315 1809"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1809 981 1865">Нагревательный элемент</td> <td data-bbox="981 1809 1315 1865"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1865 981 1906">Заземление</td> <td data-bbox="981 1865 1315 1906"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1906 981 1944">Антенна</td> <td data-bbox="981 1906 1315 1944"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1944 981 1982">Электродвигатель</td> <td data-bbox="981 1944 1315 1982"></td> </tr> </tbody> </table>	Элементы электрической цепи	Условное обозначение	Гальванический элемент		Соединение проводов		Клеммы источника тока		Электрический ключ: <i>в открытом состоянии</i> <i>в закрытом состоянии</i>		Лампа накаливания		Батарея элементов или аккумулятор		Амперметр		Вольтметр		Конденсатор		Резистор		Электрический звонок		Реостат		Плавкий предохранитель		Нагревательный элемент		Заземление		Антенна		Электродвигатель	
Элементы электрической цепи	Условное обозначение																																				
Гальванический элемент																																					
Соединение проводов																																					
Клеммы источника тока																																					
Электрический ключ: <i>в открытом состоянии</i> <i>в закрытом состоянии</i>																																					
Лампа накаливания																																					
Батарея элементов или аккумулятор																																					
Амперметр																																					
Вольтметр																																					
Конденсатор																																					
Резистор																																					
Электрический звонок																																					
Реостат																																					
Плавкий предохранитель																																					
Нагревательный элемент																																					
Заземление																																					
Антенна																																					
Электродвигатель																																					
82	<p>Электрический ток. Электродвижущая сила.</p> <p><b>Ответ:</b> Электрический ток — направленное (упорядоченное) движение частиц или <a href="#">квазичастиц</a> — носителей <a href="#">электрического заряда</a>.</p>																																				

	<p>Электродвижущая сила (ЭДС) — <a href="#">скалярная физическая величина</a>, характеризующая работу <a href="#">сторонних сил</a> (то есть любых сил, кроме электростатических и диссипативных), действующих в квазистационарных цепях <a href="#">постоянного</a> или <a href="#">переменного тока</a>. В замкнутом проводящем контуре ЭДС равна <a href="#">работе</a> этих сил по перемещению единичного положительного <a href="#">заряда</a> вдоль всего контура.</p>
83	<p>Закон Ома. Сопротивление.</p> <p>Ответ: Георг Ом экспериментально установил связь между силой тока, сопротивлением и напряжением однородного участка цепи.</p> $I = \frac{U}{R}$ <p>Сила тока текущего по однородному проводнику, пропорциональна падению напряжения <math>U</math> на проводнике. Где <math>R</math> – электрическое сопротивление проводника <math>[R]=1 \text{ В/А}=1 \text{ Ом}</math>.</p> <p>1 Ом – это сопротивление такого проводника, в котором при напряжении в 1 В течёт постоянный ток 1 А.</p> <p>Сопротивление проводника зависит от формы и размеров проводника, а также от свойств материала, из которого он изготовлен.</p>
84	<p>Работа и мощность электрического тока.</p> <p>Ответ: Работа тока Рассмотрим участок цепи, по которому течёт ток <math>I</math>. Напряжение на участке обозначим <math>U</math>, сопротивление участка равно <math>R</math>.</p> <p>За время <math>t</math> по нашему участку проходит заряд <math>q = It</math>. Заряд перемещается стационарным электрическим полем, которое совершает при этом работу: <math>A = Uq = UIt</math>. (1) За счёт работы (1) на рассматриваемом участке может выделяться тепловая энергия или совершаться механическая работа; могут также протекать химические реакции. Короче говоря, данная работа идёт на увеличение энергии нашего участка цепи. Работа (1) называется работой тока. Термин крайне неудачный — ведь работу совершает не ток, а электрическое поле. Но с укореившейся терминологией, увы, ничего не поделаешь. Если участок цепи является однородным, т. е. не содержит источника тока, то для этого участка справедлив закон Ома: <math>U = IR</math>. Подставляя это в формулу (1), получим: <math>A = I^2 R t</math>. (2) Теперь подставим в (1) вместо тока его выражение из закона Ома</p> $I = U/R:$ $A = U^2 R t. (3)$ <p>Подчеркнём ещё раз: формула (1) получена из самых общих соображений, она является основной и годится для любого участка цепи; формулы (2) и (3) получены из основной формулы с дополнительным привлечением закона Ома и потому годятся только для однородного участка.</p> <p>Мощностью называется отношение работы ко времени её совершения. В частности, мощность тока — это отношение работы тока ко времени, за которое эта работа совершена: <math>P = A t</math>. Из формул (1)–(3) немедленно получаем соответствующие формулы для мощности тока:</p>



	$P = UI$ ; (4) $P = I^2R$ ; (5) $P = U^2 / R$ . (6)
85	<p>Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа.</p> <p><b>Ответ:</b> Первое правило Кирхгофа: алгебраическая сумма токов в узле равна нулю.</p> <p>Второе правило Кирхгофа: в произвольном замкнутом контуре любой электрической цепи сумма падений напряжений во всех ветвях контура равна алгебраической сумме ЭДС во всех ветвях контура.</p>
86	<p>Переменный электрический ток (основные понятия). Получение переменного синусоидального тока. Принцип действия простейшего генератора переменного тока.</p> <p><b>Ответ:</b> Переменным током (напряжением, ЭДС и т.д.) называется ток (напряжение, ЭДС и т.д.), изменяющийся во времени. Токи, значения которых повторяются через равные промежутки времени в одной и той же последовательности, называются периодическими, а наименьший промежуток времени, через который эти повторения наблюдаются, - периодом <math>T</math>. Для периодического тока имеем</p> $i = F(t) = F(t + T), \quad (1)$ <p>Величина, обратная периоду, есть частота, измеряемая в герцах (Гц):</p> $f = 1/T, \quad (2)$

### 3.3 Кейс –задачи (зачет)

**3.3.1 Шифр и наименование компетенции:** УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

№ задания	Формулировка задания
87	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. От энерго-снабжающей организации поступило предписание повысить коэффициент мощности технологического оборудования.</p> <p><b>Задание:</b> объясните что такое коэффициент мощности и опишите возможные способы его повышения.</p>

**3.3.2 Шифр и наименование компетенции:** *ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности*

88	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. Вам поставлена задача оптимизировать расход электроэнергии на предприятии.</p> <p><b>Задание:</b> опишите методы измерения расхода электроэнергии в цепях однофазного и трехфазного тока и возможные пути снижения расхода электроэнергии на предприятии .</p>
89	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. При прохождении планового ремонта на предприятии вы были включены в комиссию по техническому испытанию трансформатора</p> <p><b>Задание:</b> объясните как осуществляется техническое обслуживание и контроль за состоянием трансформатора</p>
90	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. Внезапно электродвигатели всех технологических установок начали работать толчками и сильно загудели.</p> <p><b>Задание</b> объясните вероятную причину и опишите порядок ваших действий в подобной ситуации</p>
91	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. При прохождении планового ремонта на предприятии вы были включены в комиссию по техническому испытанию защитного заземления.</p> <p><b>Задание.</b> : объясните как осуществляется техническое обслуживание и контроль за состоянием защитного заземления</p>
92	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. Для сокращения расхода электроэнергии вам предложено рассмотреть вопрос о замене на предприятии ламп накаливания на светодиодные.</p> <p><b>Задание:</b> объясните принцип действия светодиодов, их достоинства и недостатки и опишите порядок расчета необходимого количества светодиодных ламп для получения требуемой освещенности рабочих поверхностей.</p>

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

**4.1. Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является тестирование, за каждый правильный ответ обучающийся получает 1 балл (зачтено - 1, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам тестирования 50. Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

#### **4.2. Бальная система** служит для получения зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 25.

Обучающийся, набравший в семестре менее 25 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до зачета.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 25 баллов, 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.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета обучающемуся 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.

**Зачет проводится в виде собеседования и кейс-задания.**

Максимальное количество заданий в билете – 2.

Максимальная сумма баллов – 50.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам.**

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на зачете, **должна быть не менее 60 баллов.**

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>					
<b>Знать:</b> основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, принцип работы современных электрических машин и аппаратов	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь:</b> рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные разветвленные и трехфазные электрические цепи, магнитные цепи на основе стандартных методик,	Собеседование	Умение анализировать процессы происходящие в цепях постоянного тока, однофазных разветвленных и трехфазных электрических цепях, магнитных цепях на основе стандартных методик,	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах, для решения конкретных задач проекта		раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах, для решения конкретных задач проекта	Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>Иметь навыки:</b> решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время в области анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем	Кейс-задача	Навыки в решении конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время в области анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем	Студент разобрался в поставленной задаче предложил методику решения. При расчете электротехнического оборудования использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования технологического оборудования	зачтено	освоена (повышенный)
			Студент не разобрался в поставленной задаче. Не предложил способов и методов ее решения.	не зачтено	не освоено (недостаточный)

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</b>					
<b>Знать:</b> пути повышения энерго- и ресурсоэффективности предприятия основанные на основных законах электротехники и электроники	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)

					ный)
<b>Уметь:</b> применять основные законы электротехники и электроники для повышения энерго- и ресурсоэффективности предприятия	Собеседование	Умение применять основные законы электротехники и электроники для повышения энерго- и ресурсоэффективности предприятия	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>Иметь навыки:</b> в применении компьютерной техники и информационных технологий при решении прикладных задач в области электротехники и электроники направленных на повышение энерго- и ресурсоэффективности предприятия	Кейс-задача	Владение навыками применения компьютерной техники и информационных технологий при решении прикладных задач в области электротехники и электроники направленных на повышение энерго- и ресурсоэффективности предприятия	Студент разобрался в поставленной задаче предложил методику решения. При расчете электротехнического оборудования использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования технологического оборудования	зачтено	освоена (повышенный)
			Студент не разобрался в поставленной задаче. Не предложил способов и методов ее решения.	не зачтено	не освоено (недостаточный)