

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

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

25.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Направление подготовки (специальность)

20.03.01 - Техносферная безопасность
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств

(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника
бакалавр

(в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями))

Разработчик доц. Никель С. А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ проф. Карманова О. В

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

12 Обеспечение безопасности (в сферах: противопожарной профилактики, предупреждения и тушения пожаров; охраны труда; экологической безопасности; защиты в чрезвычайных ситуациях)

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: обращения с отходами; водоочистки; водоподготовки)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: охраны труда; противопожарной профилактики; экологической безопасности; биологической безопасности; обращения с отходами; защиты в чрезвычайных ситуациях).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: проектно-конструкторский; организационно-управленческий; экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01

«Техносферная безопасность»

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	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ИД1 _{ОПК-3} – выявленные необходимые требования безопасности человека, окружающей среды соответствуют нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственным, национальным и международным стандартам в сфере обеспечения техносферной безопасности
			ИД2 _{ОПК-3} – сформированная отчетность в области техносферной безопасности соответствует государственным требованиям
2	ПКВ-1	Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач	ИД-1 _{ПКВ-1} – При решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) использованы фундаментальные законы и методы математики
			ИД-2 _{ПКВ-1} При решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) использованы фундаментальные законы и методы естественных наук

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-3} – выявленные необходимые требования безопасности человека, окружающей среды соответствуют нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственным, национальным и международным стандартам в сфере обеспечения техносферной безопасности	Знает: необходимые требования безопасности человека, окружающей среды, соответствующие нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области электротехники и электроники.
	Умеет: применять в профессиональной деятельности требования безопасности человека, окружающей среды, соответствующие нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области электротехники и электроники.
	Владеет: средствами обеспечения безопасности человека, окружающей среды, соответствующие нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области электротехники и электроники.
ИД2 _{ОПК-3} – сформированная отчетность в области техносферной безопасности соответствует государственным требованиям	Знает: отчетность в области техносферной безопасности соответствующей государственным требованиям, в области электротехники и электроники.
	Умеет: применять в профессиональной деятельности, отчетность в области техносферной безопасности соответствующей государственным требованиям, в области электротехники и электроники.
	Владеет: правилами составления отчетности в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям, в области электротехники и электроники.
ИД-1 _{ПКв-1} – При решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) использованы фундаментальные законы и методы математики	Знает: фундаментальные законы и методы математики используемые при расчете электрических цепей и электрических машин
	Умеет: использовать фундаментальные законы и методы математики при расчете электрических цепей и электрических машин
	Владеет: использованием современных компьютерных программ, основанных на фундаментальных законах и методах математики, при расчете электрических цепей и электрических машин.
ИД-2 _{ПКв-1} При решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) использованы фундаментальные законы и методы естественных наук	Знает: фундаментальные законы и методы естественных наук, используемые при расчете электрических цепей и электрических машин
	Умеет: использовать фундаментальные законы и методы естественных наук, при расчете электрических цепей и электрических машин
	Владеет: использованием современных компьютерных программ, основанных на фундаментальных законах и методах естественных наук, при расчете электрических цепей и электрических машин

3. Место дисциплины в структуре ОПВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части Блока 1 профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Дисциплина является обязательной к изучению. Изучение дисциплины «Электротехника и электроника» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин «Математика», «Физика», «Химия».

Дисциплина «Электротехника и электроника» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Системы обеспечения техносферной безопасности», «Расчет и проектирование систем защиты», «Обеспечение пожарной безопасности».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч семестр 4
		Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	37	37
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	0,9	0,9
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	35	35
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)	9	9

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного 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 современных компьютерных программ, при проектировании и расчете электрических цепей. Требования безопасности человека при эксплуатации электрических цепей.	34
Электромагнитные устройства и электрические машины	Электромагнитные устройства, трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные и синхронные машины. Использование современных компьютерных программ, при проектировании и расчете электрических машин. Требования безопасности человека при эксплуатации электрических машин.	24
Основы электроники	Элементная база современных электронных устройств. Усилители электрических сигналов. Источники вторичного электропитания. Использование современных компьютерных программ, при проектировании и расчете электронных устройств. Требования безопасности человека при эксплуатации электронных устройств.	14

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПР, час	СРО, час
1.	Электрические и магнитные цепи	10	10	16
2.	Электромагнитные устройства и электрические машины	6	6	12
3.	Основы электроники	2	2	8

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.	2
		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.	2
		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 режимах. Мощность трехфазной системы. Активная и реактивная мощности трехфазной цепи при любом характере нагрузки. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной цепи при симметричной нагрузке.	2
		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. Измерение мощности в однофазных и трехфазных цепях. Требования безопасности человека при эксплуатации электрических цепей.	1
		1.6 Требования безопасности человека при эксплуатации электрических цепей.	1
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 машины постоянного тока. Классификация машин по способу возбуждения. Пуск двигателя и назначение пускового реостата. Механические характеристики двигателей. Регулирование частоты вращения. Сравнительная оценка свойств двигателей постоянного тока при разных способах возбуждения и области их применения.	2
		2.3 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.	1
		2.4 Требования безопасности человека при эксплуатации электрических машин.	1

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. Требования безопасности человека при эксплуатации электронных устройств.	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, с применением современных компьютерных программ.	4*
		Расчет разветвленной электрической цепи переменного синусоидального тока методом комплексных чисел, с применением современных компьютерных программ.	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. Моделирование работы полупроводникового выпрямителя на ЭВМ.	2*

*в форме практической подготовки

5.2.4 Самостоятельная работа студентов (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)	16

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. 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
2. Блохин А.В. Электротехника: учебное пособие/ А.В. Блохин. – 2е изд., испр. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та., 2014. – 184с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275798&sr=1

6.2 Дополнительная литература

1. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств. Справочное пособие. – М.: Директ – Медиа, 2014. -710с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229238&sr=1
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника :учеб. Пособие для студ. учреждений высш. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 400 с. (Сер.Бакалавриат)
- 3.Белов Н.В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие – М.: Лань, 2012. – 432с.
4. Новожилов О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров – М.: Юрайт, 2012. – 653с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- 1.ЭУМК в СДО MOODLE<http://education.vsuet.ru/course/view.php?id=7>
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
3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ, общая электротехника и электроника, электротехника и электроника, основы электропривода [Текст]: программа, метод. указания и задания к контр. работе / Воронеж. гос. технол. акад.; Сост. В. В. Шитов, В. А. Хомяк., Н.В. Прибылова – Воронеж: ВГТА, 2010. – 48с.

4. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА. Лабораторный практикум [Текст] : учеб. пособие / Е.С. Бунин, В.А. Бырбыткин, С.В. Лавров, Ю.Н. Смолко, В.В. Шитов.; Воронеж. Гос. технол. Акад.- Воронеж: ВГТА, 2010. – 168с.

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

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

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

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

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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Адрес
№ 329. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Лабораторный стенд - "ЛЭС" (8 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.). Комплекты мебели для учебного процесса.	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19
№ 333. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Лабораторный стенд "СИПЭМ" (3 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.), мультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19

<p>экраном, компьютер. Комплекты мебели для учебного процесса. Microsoft Windows XP [Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008. http://eopen.microsoft.com] бессрочно, Adobe Reader XI [(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html] бессрочно, Microsoft Office 2007 Standart [Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com] бессрочно</p>	<p>ции, 19</p>
<p>№ Студенческий читальный зал. Моноблок Lenovo (16 шт.). Комплекты мебели для учебного процесса. Microsoft Windows 8.1 [Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com] бессрочно, Microsoft Office Professional Plus 2010 [Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com] бессрочно, Adobe Reader XI [(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html] бессрочно</p>	<p>394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19</p>

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- 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.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Всего академических часов	Семестр 5
		Акад. ч
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	7,2	7,2
Лекции	2	2
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Консультации текущие	1,1	1,1
Виды аттестации:зачет	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	60,9	60,9
Контрольная работа	10	10
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	1	1
Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	55,9	55,9
Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	4	4
Контроль	3,9	3,9

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ИД1 _{ОПК-3} – выявленные необходимые требования безопасности человека, окружающей среды соответствуют нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственным, национальным и международным стандартам в сфере обеспечения техносферной безопасности
			ИД2 _{ОПК-3} – сформированная отчетность в области техносферной безопасности соответствует государственным требованиям
2	ПКв-1	Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач	ИД-1 _{ПКв-1} – При решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) использованы фундаментальные законы и методы математики
			ИД-2 _{ПКв-1} При решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) использованы фундаментальные законы и методы естественных наук

Содержание разделов дисциплины. 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 современных компьютерных программ, при проектировании и расчете электрических цепей. Требования безопасности человека при эксплуатации электрических цепей. Электромагнитные устройства, трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные и синхронные машины. Использование современных компьютерных программ, при проектировании и расчете электрических машин. Требования безопасности человека при эксплуатации электрических машин. Элементная база современных электронных устройств. Усилители электрических сигналов. Источники вторичного электропитания. Использование современных компьютерных программ, при проектировании и расчете электронных устройств. Требования безопасности человека при эксплуатации электронных устройств.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Электротехника и электроника

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ИД1 _{ОПК-3} – выявленные необходимые требования безопасности человека, окружающей среды соответствуют нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственным, национальным и международным стандартам в сфере обеспечения техносферной безопасности
			ИД2 _{ОПК-3} – сформированная отчетность в области техносферной безопасности соответствует государственным требованиям
2	ПКв-1	Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач	ИД-1 _{ПКв-1} – При решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) использованы фундаментальные законы и методы математики
			ИД-2 _{ПКв-1} При решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) использованы фундаментальные законы и методы естественных наук

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

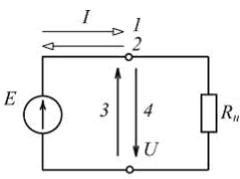
№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1.	Электрические и магнитные цепи	ОПК-3 ПКв-1	Тест	1-58, 81-83	Бланочное тестирование
			Собеседование	87-91	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	98-99	Проверка кейс задания

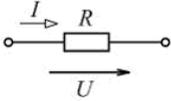
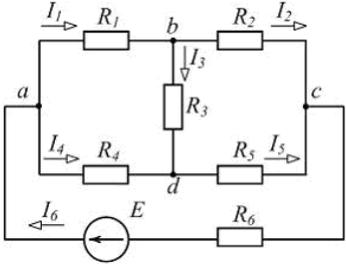
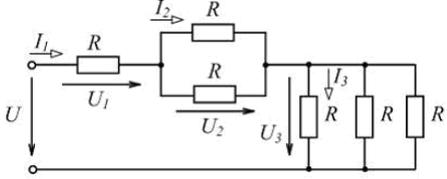
2.	Электромагнитные устройства и электрические машины	ОПК-3 ПКв-1	Тест	59-71, 84-86	Бланочное тестирование
			Собеседование	92	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	100-102	Проверка кейс задания
3.	Основы электроники	ОПК-3 ПКв-1	Тест	72-80	Бланочное тестирование
			Собеседование	93-97	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	103	Проверка кейс задания

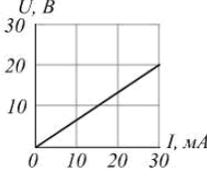
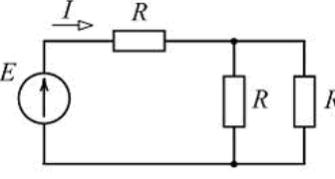
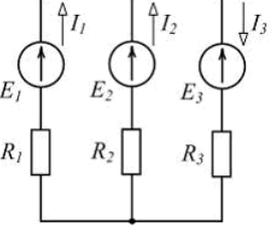
3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет). Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

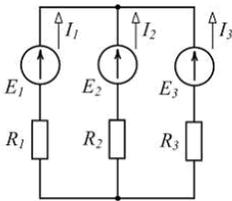
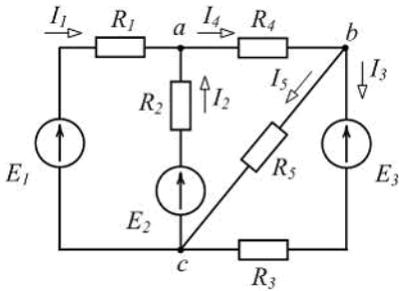
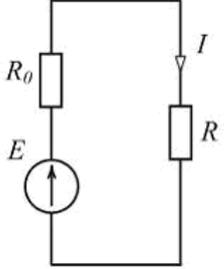
3.1 Тесты

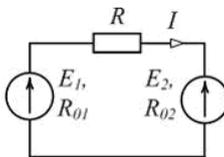
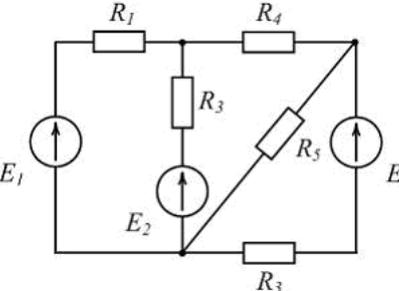
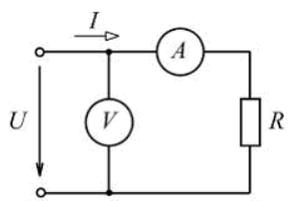
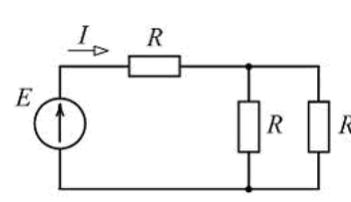
3.1.1 ПКв-1 *Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач*

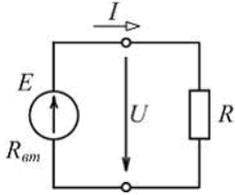
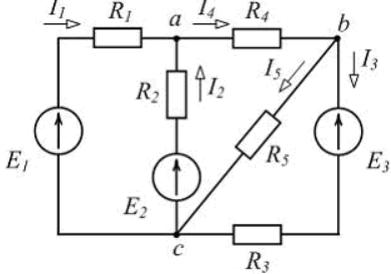
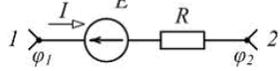
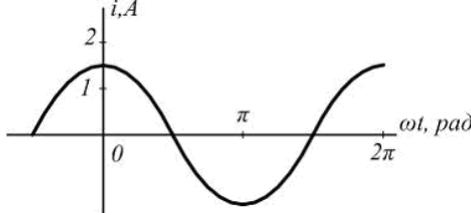
№ задания	Формулировка вопроса
Электрические и магнитные цепи	
1	 <p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>a) 1 и 4 б) 1 и 3 в) 2 и 4 г) 2 и 3</p> <p>При заданном положительном направлении ЭДС E положительные направления тока I и напряжения U источника указаны стрелками _____ соответственно.</p>

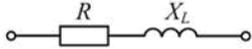
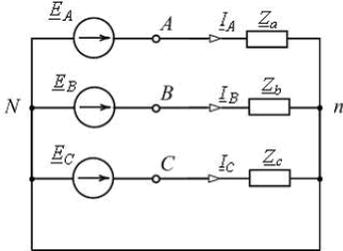
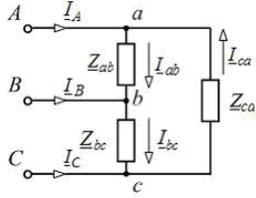
2	 <p>По закону Ома для участка цепи ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $P = \frac{U^2}{R}$</p> <p>б) $I = RU$</p> <p>в) $I = U/R$</p> <p>г) $P = RI^2$</p>
3	 <p>Для изображенной схемы количество независимых уравнений по второму закону Кирхгофа равно ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 5</p> <p>б) 6</p> <p>в) 3</p> <p>г) 4</p>
4	 <p>Для цепи, схема которой изображена на рисунке, верным является соотношение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $U_2 > U_1$</p> <p>б) $I_3 > I_2$</p> <p>в) $U_3 > U_2$</p> <p>г) $I_1 > I_3$</p>
5	<p>Неоновая лампа мощностью $P = 4,8 \text{ Вт}$, рассчитанная на напряжение $U = 120 \text{ В}$, потребляет в номинальном режиме ток $I = \underline{\hspace{2cm}}$ мА.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 576</p> <p>б) 25</p> <p>в) 125</p> <p>г) 40</p>
6	<p>Контуром электрической цепи называют ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) совокупность ветвей, соединяющих все узлы</p> <p>б) участок цепи с одним и тем же током</p> <p>в) часть цепи с двумя выделенными зажимами</p> <p>г) замкнутый путь, проходящий через несколько ветвей и узлов</p>

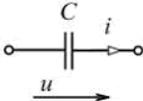
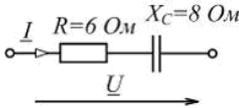
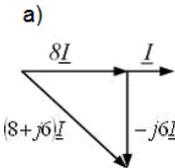
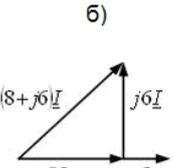
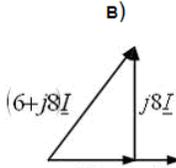
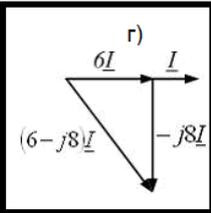
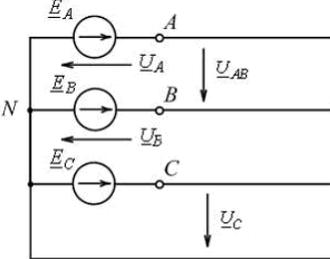
7	 <p>Проводимость g приемника с заданной вольт-амперной характеристикой (см. рис.) равна ____ См.</p>	<p>а) 1,5 б) 0,67 в) $0,67 \cdot 10^3$ г) $1,5 \cdot 10^{-3}$</p>
8	 <p>Если $E = 60 \text{ В}$, $R = 10 \text{ Ом}$, то ток I источника равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 3 б) 2 в) 4 г) 6</p>
9	 <p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = -E_1 I_1 + E_2 I_2 - E_3 I_3$ б) $R_1 I_1^2 - R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 - E_2 I_2 + E_3 I_3$ в) $R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 + E_2 I_2 - E_3 I_3$ г) $R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 + E_2 I_2 + E_3 I_3$</p>
10	<p>Если частота синусоидального тока $f = 400 \text{ Гц}$, то его период T равен ____ мс.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 3 б) 2,5 в) 4 г) 15,7</p>
11	 <p>На рисунке приведено условное обозначение идеального ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) источника тока б) источника ЭДС в) емкостного элемента г) пассивного приемника</p>
12	<p>Первому закону Кирхгофа соответствует уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $\sum RI = \sum E$ б) $\sum U = 0$ в) $\sum I = 0$ г) $\sum EI = \sum RI^2$</p>

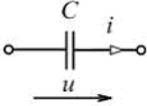
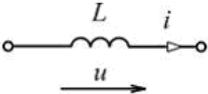
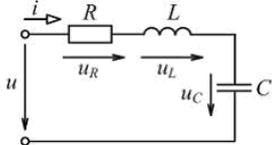
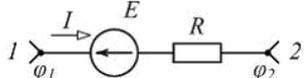
13	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p>  <p>а) E_1 – в режиме активного приемника, E_2 и E_3 – в режиме генератора б) E_1 и E_2 – в режиме активного приемника, E_3 – в режиме генератора в) E_1 и E_2 – в режиме генератора, E_3 – в режиме активного приемника г) все в режиме генератора</p> <p>Если $I_1 = 2 \text{ A}$, $I_2 = 3 \text{ A}$, $I_3 = -5 \text{ A}$ (см. рис.), то источники ЭДС работают ...</p>
14	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>При увеличении напряжения на концах проводника в 2 раза сила тока в проводнике ...</p> <p>а) уменьшится в 2 раза б) не изменится в) увеличится в 4 раза г) увеличится в 2 раза</p>
15	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p>  <p>а) $I_2 + I_3 - I_5 = 0$ б) $I_1 + I_2 + I_4 = 0$ в) $I_3 - I_4 + I_5 = 0$ г) $I_2 + I_4 + I_5 = 0$</p> <p>Для одного из узлов справедливо уравнение ...</p>
16	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p>  <p>а) RI б) EI в) $R_0 I^2$ г) RI^2</p> <p>Выделяющаяся в нагрузке с сопротивлением R мощность P равна ...</p>
17	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение ...</p> <p>а) $\sum EI = \sum RI^2$ б) $\sum gU = J$ в) $\sum I = 0$ г) $\sum RI = \sum E$</p>

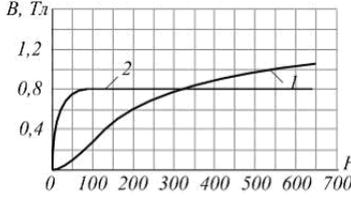
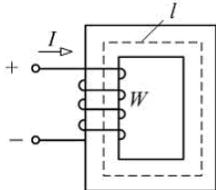
18	<p>К батарее с ЭДС $E=4,8\text{ В}$ и внутренним сопротивлением $R_{\text{вн}}=3,5\text{ Ом}$ присоединена электрическая лампочка сопротивлением $R_{\text{л}}=12,5\text{ Ом}$. Ток батареи равен ___ А.</p>	<p>Варианты ответа а) 0,5 б) 0,3 в) 0,8 г) 1</p>
19	 <p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p>	<p>Варианты ответа а) $E_1 I + E_2 I = R_{01} I + R I + R_{02} I$ б) $-E_1 I + E_2 I = R_{01} I^2 + R I^2 + R_{02} I^2$ в) $E_1 I + E_2 I = R_{01} I^2 + R I^2 + R_{02} I^2$ г) $E_1 I - E_2 I = R_{01} I^2 + R I^2 + R_{02} I^2$</p>
20	 <p>Общее количество ветвей представленной схемы равно ...</p>	<p>Варианты ответа а) 2 б) 3 в) 4 г) 5</p>
21	 <p>Если амперметр показывает значение тока $I = 2\text{ А}$, то при $R = 0,1\text{ кОм}$ показание вольтметра равно ___ В.</p>	<p>Варианты ответа а) 20 б) 100 в) 50 г) 200</p>
22	 <p>Если $E = 60\text{ В}$, $R = 10\text{ Ом}$, то ток I источника равен ___ А.</p>	<p>Варианты ответа а) 6 б) 3 в) 2 г) 4</p>

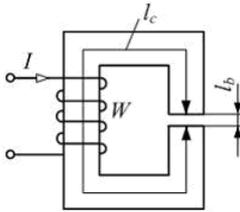
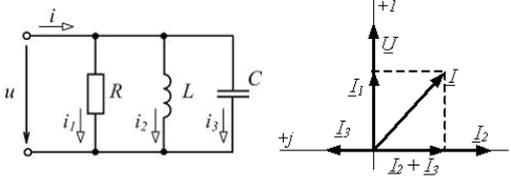
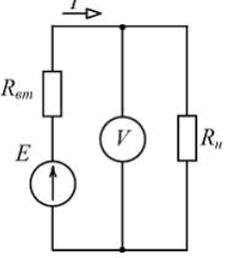
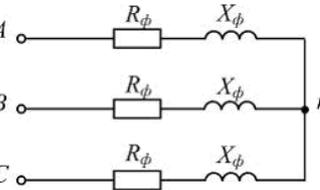
23	 <p>Если $E = 100 \text{ В}$, а $U = 90 \text{ В}$ (см. рис.), то во внутреннем сопротивлении источника преобразуется в теплоту ____ % его энергии.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 100</p> <p>б) 10</p> <p>в) 50</p> <p>г) 90</p>
24	 <p>Для одного из контуров схемы справедливо уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $R_3 I_3 - R_5 I_5 = -E_3$</p> <p>б) $R_1 I_1 + R_2 I_2 - R_4 I_4 = 0$</p> <p>в) $R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_1 - E_2$</p> <p>г) $R_2 I_2 + R_4 I_4 + R_5 I_5 = 0$</p>
25	 <p>Если разность потенциалов на участке электрической цепи $\varphi_1 - \varphi_2 = 50 \text{ В}$, ЭДС $E = 30 \text{ В}$, сопротивление $R = 10 \text{ Ом}$, то ток I равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 1</p> <p>б) 2</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) $-\pi/2 \text{ рад}$</p> <p>в) $1,5 \text{ А}$</p> <p>г) $\pi/2 \text{ рад}$</p>
27	<p>При $f = 50 \text{ Гц}$ и $L = 0,1 \text{ Гн}$ комплексное сопротивление идеального индуктивного элемента Z_L равно ____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $31,4 e^{-j\frac{\pi}{2}}$</p> <p>б) $-31,4$</p> <p>в) $j31,4$</p> <p>г) $31,4$</p>

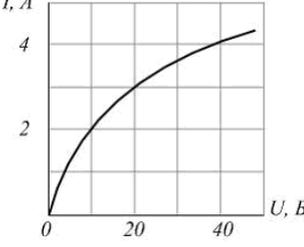
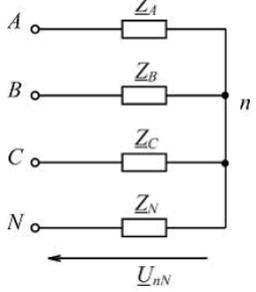
28	 <p>При $R = 6 \text{ Ом}$, $X_L = 8 \text{ Ом}$ полное сопротивление Z изображенного двухполюсника равно ____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $6 + j8$</p> <p>б) 10</p> <p>в) 14</p> <p>г) $6 - j8$</p>
29	 <p>В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС $\underline{E}_A, \underline{E}_B, \underline{E}_C$ соотношение $U_{\lambda} = \sqrt{3}U_{\phi}$ выполняется _____ нагрузке (нагрузках).</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) при любых</p> <p>б) только при симметричной ($Z_a = Z_b = Z_c$)</p> <p>в) при равномерной ($Z_a = Z_b = Z_c$)</p> <p>г) при однородной ($\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$)</p>
30	<p>Если частота синусоидального тока $f = 400 \text{ Гц}$, то его период T равен ____ мс.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 3</p> <p>б) 2,5</p> <p>в) 4</p> <p>г) 15,7</p>
31	<p>При $f = 400 \text{ Гц}$ и $C = 5 \text{ мкФ}$ комплексное сопротивление идеального конденсатора Z_C равно ____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 79,58</p> <p>б) -79,58</p> <p>в) -j79,58</p> <p>г) j79,58</p>
32	 <p>Схема включения треугольником применяется _____ приемников.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) только для симметричных с $Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca}$</p> <p>б) для любых (симметричных и несимметричных)</p> <p>в) только для однородных $\varphi_{ab} = \varphi_{bc} = \varphi_{ca}$</p> <p>г) только для равномерных с $Z_a = Z_b = Z_c$</p>
33	<p>Мгновенное значение синусоидального напряжения $u = 141,42 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ В}$.</p> <p>Комплексное действующее значение \underline{U} этого напряжения равно ____ В.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $141,42e^{j\frac{\pi}{6}}$</p> <p>б) $100e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}$</p> <p>в) $100e^{j\frac{\pi}{6}}$</p> <p>г) $141,42e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}$</p>

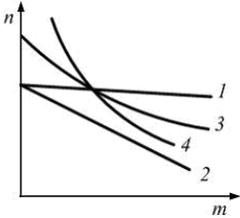
34	<p>В цепях синусоидального тока активными являются сопротивления _____ элементов.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) резистивных</p> <p>б) индуктивно связанных</p> <p>в) емкостных</p> <p>г) индуктивных</p>
35	<p>В четырехпроводной трехфазной цепи с фазами генератора и несимметричного приемника, соединенными звездой, нулевой (нейтральный) провод ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) устраняет взаимное влияние нагрузок фаз друг на друга</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 u и током i равен _____ радиан.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) π</p> <p>б) $\frac{\pi}{2}$</p> <p>в) $-\frac{\pi}{2}$</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>г) </p>
38	 <p>На изображенной схеме фазы трехфазного генератора соединены _____, напряжение \underline{U}_B - _____.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) треугольником, фазное</p> <p>б) треугольником, линейное</p> <p>в) звездой, фазное</p> <p>г) звездой, линейное</p>

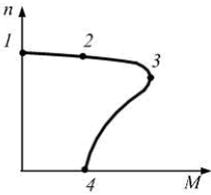
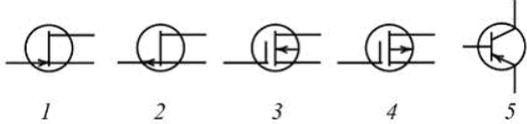
39	 <p>Если действующее значение напряжения равно 220В, то при $i = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + \psi_i)\text{А}$ сопротивление $X_C = \text{_____}\text{Ом}$.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 31</p> <p>б) 22</p> <p>в) 14</p> <p>г) 15,6</p>
40	<p>При $f = 400\text{Гц}$ и $C = 5\text{ мкФ}$ комплексное сопротивление идеального конденсатора Z_C равно $\text{_____}\text{Ом}$.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $-j79,58$</p> <p>б) $j79,58$</p> <p>в) 79,58</p> <p>г) $-79,58$</p>
41	 <p>Если начальная фаза тока $\psi_i = 30^\circ$, то начальная фаза напряжения $\psi_u = \text{_____}$.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 30°</p> <p>б) 120°</p> <p>в) -60°</p> <p>г) 210°</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) U_R и U_L</p> <p>б) U_R и U_C</p> <p>в) U_L и U_C</p> <p>г) U и U_R</p>
43	 <p>Если разность потенциалов на участке электрической цепи $\varphi_1 - \varphi_2 = 50\text{В}$, ЭДС $E = 30\text{В}$, сопротивление $R = 10\text{Ом}$, то ток I равен $\text{_____}\text{А}$.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 1</p> <p>б) 2</p> <p>в) 4</p> <p>г) 6</p>
44	<p>Для симметричной трехфазной системы напряжений прямой последовательности справедливы соотношения ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) $\underline{U}_C = \underline{U}_A e^{-j120^\circ}$</p> <p>б) $\underline{U}_B = \underline{U}_A e^{-j120^\circ}$</p> <p>в) $U_A = U_B = U_C$</p> <p>г) $\underline{U}_A = \underline{U}_B = \underline{U}_C$</p>

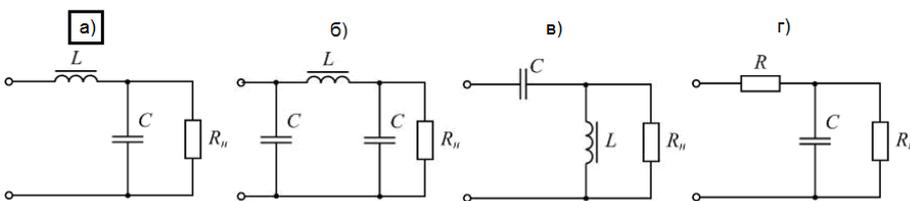
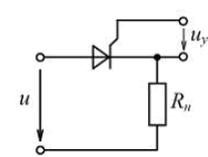
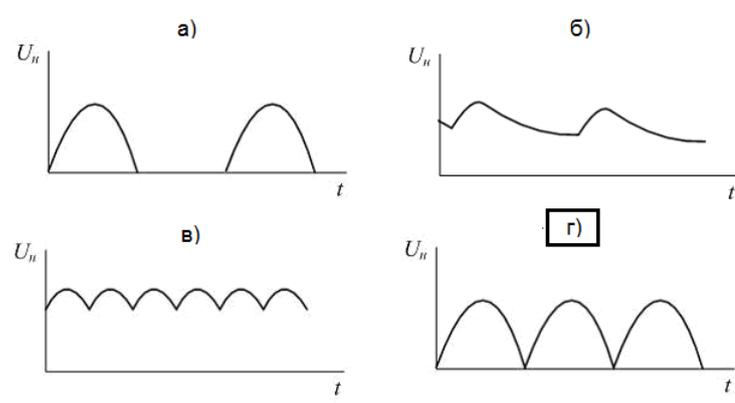
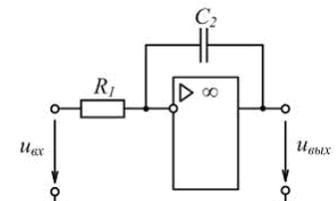
45	<p>Магнитопроводы электромагнитных устройств не выполняют из ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) низкоуглеродистой электротехнической стали</p> <p>б) листовой электротехнической (железосилицистой) стали</p> <p>в) железоникелевых сплавов (пермаллоев)</p> <p>г) электротехнической меди</p>
46	<p>Принцип непрерывности магнитного поля выражает интегральное соотношение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $\Phi = \int_S \vec{B} d\vec{s}$</p> <p>б) $L = -\frac{d\psi}{dt}$</p> <p>в) $\oint_S \vec{B} d\vec{s} = 0$</p> <p>г) $\oint_l \vec{H} d\vec{l} = I$</p>
47	<p>Магнитный поток Φ через площадь S равен ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $\int_S \frac{1}{B} dS$</p> <p>б) $\int_S B dS$</p> <p>в) $\int_S \vec{B} d\vec{S}$</p> <p>г) $\int_S \frac{\vec{B}}{\mu_a} d\vec{S}$</p>
48	 <p>Кривые намагничивания: 1 – стали 10895, 2 – пермаллой.</p> <p>Для создания в замкнутом сердечнике магнитной индукции $B = 0,4 \text{ Тл}$ предпочтительнее ____, а для создания магнитной индукции $B = 1 \text{ Тл}$ - ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) сталь, пермаллой</p> <p>б) пермаллой, сталь</p> <p>в) пермаллой, пермаллой</p> <p>г) сталь, сталь</p>
49	 <p>Если длина средней линии сердечника $l = 40 \text{ см}$, число витков обмотки $W = 400$, ток в обмотке $I = 1 \text{ А}$, то напряженность магнитного поля H в сердечнике равна ____ А/м.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 400</p> <p>б) 1000</p> <p>в) 2000</p> <p>г) 16000</p>

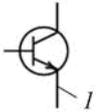
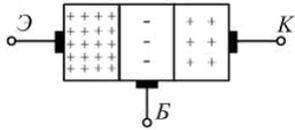
50	 <p>Магнитодвижущая сила (МДС) катушки, имеющей W витков, с током I равна ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) I</p> <p>б) $H_c \cdot l_c$</p> <p>в) $\frac{B}{\mu_0} \cdot l_b$</p> <p>г) WI</p>
51	<p>Векторной величиной, характеризующей индукционное и электромеханическое (силовое) действие магнитного поля, является ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) магнитная индукция B</p> <p>б) магнитный потенциал φ_M</p> <p>в) Магнитодвижущая сила F</p> <p>г) магнитный поток Φ</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) $R < X_L$</p> <p>б) $R < X_C$</p> <p>в) $R > X_L$</p> <p>г) $R > X_C$</p>
53	 <p>ЭДС генератора постоянного тока $E = 110 \text{ В}$, его внутреннее сопротивление $R_{\text{вн}} = 2 \text{ Ом}$. При токе $I = 10 \text{ А}$ показание вольтметра равно ____ В.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 20</p> <p>б) 90</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) $P = \sqrt{3}U_{\phi}I_{\phi} \cos\varphi_{\phi}$</p> <p>б) $P = 3U_{\phi}I_{\phi}$</p> <p>в) $P = \sqrt{3}U_{\pi}I_{\pi} \cos\varphi_{\phi}$</p> <p>г) $P = 3R_{\phi}I_{\phi}^2$</p>
55	<p>Если магнитное сопротивление неразветвленной магнитной цепи $R_M = 4 \cdot 10^5 \frac{1}{\text{Гн}}$, магнитный поток в сердечнике $\Phi = 1 \text{ мВб}$, то МДС F обмотки равна ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 100</p> <p>б) 200</p> <p>в) 400</p> <p>г) 40000</p>

56	<p>Симметричный приемник с $Z_{\phi} = 10e^{j30^{\circ}} \text{ Ом}$ включен треугольником в трехфазную сеть с $U_{\pi} = 220 \text{ В}$. Верно определены токи ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) $I_{\phi} = 22 \text{ А}$</p> <p>б) $I_{\pi} = 38 \text{ А}$</p> <p>в) $I_{\pi} = 22 \text{ А}$</p> <p>г) $I_{\phi} = 12,7 \text{ А}$</p>
57	 <p>Два нелинейных резистивных элемента с одинаковыми вольт-амперными характеристиками (см. рис.) соединены последовательно. Если напряжение на входе цепи $U_{\text{вх}} = 40 \text{ В}$, то ток в цепи равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 1</p> <p>б) 2</p> <p>в) 3</p> <p>г) 4</p>
58	 <p>Напряжение смещения нейтрали U_{nN} равно нулю при ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) $Z_A = 0$ или $Z_B = 0$ или $Z_C = 0$</p> <p>б) $Z_N = 0$</p> <p>в) $Z_N = \infty$</p> <p>г) $Z_A = Z_B = Z_C$</p>
Электромагнитные устройства и электрические машины		
59	<p>Номинальная мощность понижающего трансформатора для присоединения к сети 35 кВ трехфазного электродвигателя, работающего при номинальном линейном напряжении $6,3 \text{ кВ}$, токе 500 А и $\cos \varphi = 0,8$, равна ____ $\text{кВ} \cdot \text{А}$.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 5460</p> <p>б) 4460</p> <p>в) 4370</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>б) асинхронные машины с фазным ротором</p> <p>в) асинхронные машины с короткозамкнутым ротором</p> <p>г) машины постоянного тока</p>
61	<p>Турбогенератор – это _____ синхронная машина, ротор которой вращается с синхронной частотой _____ <i>об/мин.</i></p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) неявнополюсная; менее 1500</p> <p>б) явнополюсная; менее 1500</p> <p>в) неявнополюсная; не менее 1500</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><input checked="" type="checkbox"/> 3 со смешанным возбуждением</p> <p><input type="checkbox"/> 2 с параллельным возбуждением при включении реостата в цепь якоря</p> <p><input type="checkbox"/> 4 с последовательным возбуждением</p> <p><input type="checkbox"/> 1 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><input checked="" type="checkbox"/> г) фазовращателя</p>
64	Обмотку на роторе типа «белочье колесо» имеют ...	<p>Варианты ответа</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> а) асинхронные машины с короткозамкнутым ротором</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><input checked="" type="checkbox"/> в) холостого хода</p> <p>г) регулировочной</p>
66	Установите соответствие между частотой вращения ротора и числом полюсов для асинхронных двигателей.	<p>Варианты ответа</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1 2 полюса</p> <p><input type="checkbox"/> 10 полюсов</p> <p><input type="checkbox"/> 2 4 полюса</p> <p><input type="checkbox"/> 3 6 полюсов</p> <p><input type="checkbox"/> 4 8 полюсов</p>
67	У машины постоянного тока наименее надежной частью является ...	<p>Варианты ответа</p> <p>а) добавочные полюса</p> <p>б) главные полюса</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> в) щеточно-коллекторный узел</p> <p>г) обмотка якоря</p>

<p>68</p>	 <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"> Точка 1 Точка 2 Точка 3 Точка 4 	<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>
<p>69</p>	<p>При питании обмотки статора от трехфазной сети в воздушном зазоре асинхронной машины образуется вращающееся с частотой $n_1 = \text{---} \text{об/мин}$ магнитное поле.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $\frac{2\pi f}{p}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> б) $\frac{60f}{p}$</p> <p>в) $2\pi f$</p> <p>г) $60f$</p>
<p>70</p>	<p>Частота вращения ротора асинхронной машины $n_2 = \text{---} \text{об/мин}$.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) $2\pi f(1-s)$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> б) $\frac{60f}{p}(1-s)$</p> <p>в) $60f(1-s)$</p> <p>г) $\frac{2\pi f}{p}(1-s)$</p>
<p>71</p>	<p>Установите соответствие между электрическим двигателем и его конструктивной частью.</p> <ol style="list-style-type: none"> Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором Асинхронный двигатель с фазным ротором Двигатель постоянного тока Синхронный двигатель 	<p>Варианты ответа</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2 контактные кольца</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3 коллектор</p> <p><input type="checkbox"/> 1 обмотка типа «беличье колесо»</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4 явнополюсный ротор</p> <p><input type="checkbox"/> встроенный дроссель</p>
<p>Основы электроники</p>		
<p>72</p>	 <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><input checked="" type="checkbox"/> г) 3, 4</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>б) тиристор</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>б) биполярного транзистора типа p-n-p</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>в) интегрирующего</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>в) эмиттер</p> <p>г) затвор</p>
79	 <p>На рисунке изображена структура ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) биполярного транзистора</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>г) постоянного тока в энергию переменного тока</p>	

3.1.2ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

№ задания	Формулировка вопроса
81	<p>Защитное заземление это ...</p> <p>Варианты ответа</p> <p>а) электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей установок которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус</p> <p>б) электрическое соединение с землей металлических токоведущих частей установок</p> <p>в) электрическое соединение с нулевой точкой (нейтралью), металлических нетоковедущих частей установок которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус</p> <p>г) электрическое соединение с землей неметаллических частей установок</p>
82	<p>Зануление это ...</p> <p>Варианты ответа</p> <p>а) электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей установок которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус</p> <p>б) электрическое соединение с землей металлических токоведущих частей установок</p> <p>в) электрическое соединение с нулевой точкой (нейтралью), металлических нетоковедущих частей установок которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус</p> <p>г) электрическое соединение с землей неметаллических частей установок</p>
83	<p>Назначение защитного заземления это ...</p> <p>Варианты ответа</p> <p>а) устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу электроустановки и другим металлическим частям оказавшимся под напряжением</p> <p>б) соединение с землей молниеприемников в целях отвода от них токов молнии в землю</p> <p>в) снятие статического электрического заряда с корпуса электроустановки</p> <p>г) выравнивание фазных напряжений в трехфазной системе</p>

тий [силатока](#) и [напряжение](#).

Элементы электрической цепи	Условное обозначение
Гальванический элемент	
Соединение проводов	
Клеммы источника тока	
Электрический ключ: в открытом состоянии в закрытом состоянии	
Лампа накаливания	
Батарея элементов или аккумулятор	
Амперметр	
Вольтметр	
Конденсатор	
Резистор	
Электрический звонок	
Реостат	
Плавкий предохранитель	
Нагревательный элемент	
Заземление	
Антенна	
Электродвигатель	

88

Электрический ток. Электродвижущая сила.

Ответ: Электрический ток — направленное (упорядоченное) движение частиц или [квазичастиц](#) — носителей [электрического заряда](#).

Электродвижущая сила (ЭДС) — [скалярная физическая величина](#), характеризующая работу [сторонних сил](#) (то есть любых сил, кроме электростатических и диссипативных), действующих в квазистационарных цепях [постоянного](#) или [переменного тока](#). В замкнутом проводящем контуре ЭДС равна [работе](#) этих сил по перемещению единичного положительного [заряда](#) вдоль всего контура.

89

Закон Ома. Сопротивление.

Ответ: Георг Ом экспериментально установил связь между силой тока, сопротивлением и напряжением однородного участка цепи.

$$I = \frac{U}{R}$$

Сила тока текущего по однородному проводнику, пропорциональна падению напряжения U на проводнике. Где R – электрическое сопротивление проводника $[R]=1 \text{ В/А}=1 \text{ Ом}$.

1 Ом – это сопротивление такого проводника, в котором при напряжении в 1 В

	<p>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>
90	<p>Работа и мощность электрического тока.</p> <p>Ответ: Работа тока Рассмотрим участок цепи, по которому течёт ток I. Напряжение на участке обозначим U, сопротивление участка равно R.</p> <p>За время t по нашему участку проходит заряд $q = It$. Заряд перемещается стационарным электрическим полем, которое совершает при этом работу: $A = Uq = UIt$. (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: $U = IR$. Подставляя это в формулу (1), получим: $A = I^2 R t$. (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: $P = A t$. Из формул (1)–(3) немедленно получаем соответствующие формулы для мощности тока:</p> $P = UI; (4) P = I^2 R; (5) P = U^2 / R. (6)$
91	<p>Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа.</p> <p>Ответ: 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>
92	<p>Переменный электрический ток (основные понятия). Получение переменного синусоидального тока. Принцип действия простейшего генератора переменного тока.</p> <p>Ответ: 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,</p>

	<p>называются периодическими, а наименьший промежуток времени, через который эти повторения наблюдаются, - периодом T. Для периодического тока имеем</p> $i = F(t) = F(t + T), \quad (1)$ <p>Величина, обратная периоду, есть частота, измеряемая в герцах (Гц):</p> $f = 1/T, \quad (2)$
--	--

3.2.2ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

№ задания	Формулировка задания
93	<p>Факторы влияющие на степень поражения человека электрическим током.</p> <p>Ответ: сила тока</p> <p>род тока – переменный ток (AC) или постоянный ток (DC)</p> <p>до какой части тела доходит ток</p> <p>как долго человек находится под воздействием тока</p> <p>сопротивление току</p>
94	<p>Категории помещений по степени опасности поражения электрическим током.</p> <p>Ответ: Помещения по опасности поражения электрическим током разделяются на три категории (п. 1.1.13 Правил устройства электроустановок, утв. Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 N 204 (далее - ПУЭ)):</p> <p>особо опасные помещения</p> <p>помещения с повышенной опасностью</p> <p>помещения без повышенной опасности</p>
95	<p>Методы защиты человека от поражения электрическим током.</p>

	<p>Ответы: Основные способы и средства электрозащиты:</p> <p>изоляция токопроводящих частей и ее непрерывный контроль</p> <p>установка оградительных устройств</p> <p>предупредительная сигнализация и блокировки</p> <p>использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов</p> <p>использование малых напряжений</p> <p>электрическое разделение сетей</p> <p>защитное заземление</p> <p>выравнивание потенциалов</p> <p>зануление</p> <p>защитное отключение</p> <p>средства индивидуальной электрозащиты</p>
<p>96</p>	<p>Классификация электроизмерительных приборов. Классы точности. Расшифровка условных обозначений на шкалах приборов.</p> <p>Электроизмерительные приборы можно классифицировать по следующим признакам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методу измерения; • роду измеряемой величины; • роду тока; • степени точности; • принципу действия. • по способу получения отсчета; • по характеру применения. <p>Существует два метода измерения. Классификация электроизмерительных приборов по методу измерения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод непосредственной оценки, заключающийся в том, что в процессе измерения сразу оценивается измеряемая величина. 2. Метод сравнения, или нулевой метод, служащий основой действия приборов сравнения: мостов, компенсаторов. <p>Классификация электроизмерительных приборов по роду измеряемой величины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для <u>измерения напряжения</u> (вольтметры, милливольтметры, гальванометры); • для <u>измерения тока</u> (амперметры, миллиамперметры, гальванометры); • для <u>измерения мощности</u> (ваттметры); • для измерения энергии (электрические счетчики);

	<ul style="list-style-type: none"> • для измерения угла сдвига фаз (фазометры); • для измерения частоты тока (частотомеры); • для <u>измерения сопротивлений</u> (омметры). <p>Классификация электроизмерительных приборов по роду тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>постоянного</u>; • <u>переменного однофазного</u>; • <u>переменного трехфазного тока</u>. <p>Классификация электроизмерительных приборов по степени точности: по степени точности приборы подразделяются на следующие классы точности: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; и 4,0. Класс точности не должен превышать приведенной относительной погрешности прибора.</p> <p>По принципу действия приборы подразделяются на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • магнитоэлектрические; • электромагнитные; • электродинамические (ферромагнитные); • индукционные; • и другие. <p>По способу получения отсчета приборы могут быть с непосредственным отсчётом и самозаписывающие</p> <p>По характеру применения приборы делятся на стационарные, переносные и для подвижных установок.</p> <p>Кроме этих признаков, электроизмерительные приборы можно также отличать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • по способу монтажа; • по способу защиты от внешних магнитных или электрических полей; • по выносности в отношении перегрузок; • по пригодности к применению при различных температурах; • по габаритным размерам и другим признакам.
97	<p>Измерения тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров.</p> <p>Измерение силы</p> <p>тока протекающего по электрической цепи</p> <p>осуществляется с помощью амперметра.</p> <p>Перед измерением тока необходимо иметь представление о его частоте,</p> <p>форме, ожидаемом значении, требуемой точности значения и о</p> <p>сопротивлении цепи, в которой производится измерение</p> <p>Для измерения тока применяют метод непосредственной оценки и</p>

	<p>метод сравнения.</p> <p>Метод непосредственной оценки</p> <p>осуществляется с помощью</p> <p>прямопоказывающих приборов</p> <p>амперметров. Амперметр включают</p> <p>последовательно нагрузке в разрыв цепи, чтобы прибор не оказывал влияние</p> <p>на режим работы цепи, необходимо чтобы его внутреннее сопротивление было маленьким.</p>
--	---

3.3 Кейс –задачи(зачет)

3.3.1ПКв-1 Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач

№ задания	Формулировка задания
98	<p>Ситуация: Вы работаете инженером на предприятии. Вам поставлена задача проверить качество переменного трехфазного тока поступающего на предприятие и в случае отклонения от допустимых параметров принять меры для их устранения.</p> <p>Задание: дайте определение переменного трехфазного тока, основные его качественные параметры и возможные методы для их улучшения, а так же возможные аварийные ситуации в трехфазных сетях.</p>
99	<p>Ситуация: Вы работаете инженером на предприятии. От энергоснабжающей организации поступило предписание повысить коэффициент мощности технологического оборудования.</p> <p>Задание: объясните что такое коэффициент мощности и опишите возможные способы его повышения.</p>
100	<p>Ситуация: Вы работаете инженером на предприятии. Вы были включены в комиссию по техническому испытанию силового трансформатора установленного на предприятии.</p> <p>Задание: объясните как осуществляется техническое обслуживание и испытание трансформатора а так же как осуществляется расчет основных рабочих показателей трансформаторов.</p>

3.3.2ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

№ задания	Формулировка задания
101	<p>Ситуация: Вы работаете инженером на предприятии. Внезапно электродвигатели технологических установок начали работать толчками и сильно загудели.</p> <p>Задание объясните вероятную причину и опишите порядок ваших действий в подобной ситуации</p>
102	<p>Ситуация: Вы работаете инженером на предприятии. При прохождении планового ремонта на предприятии вы были включены в комиссию по техническому испытанию защитного заземления.</p> <p>Задание. : объясните как осуществляется техническое обслуживание и контроль за состоянием защитного заземления</p>
103	<p>Ситуация: Вы работаете инженером на предприятии. Для сокращения расхода электроэнергии вам предложено рассмотреть вопрос о замене на предприятии ламп накаливания на светодиодные.</p> <p>Задание: объясните принцип действия светодиодов, их достоинства и недостатки а также условия безопасной эксплуатации.</p>

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

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

- П ВГУИТ 2.4.03 - Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 - Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Оценка по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, и определяется как среднее арифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины

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
ОПК-3Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.					
Знать необходимые требования безопасности человека, окружающей среды, соответствующие нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области электротехники и электроники, отчетность в области техносферной безопасности соответствующей государственным требованиям, в области электротехники и электроники.	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
Уметь применять в профессиональной деятельности требования безопасности человека, окружающей среды, соответствующие нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области электротехники и электроники, применять в профессиональной деятельности, отчетность в области техносферной безопасности соответствующей государственным требованиям, в области электротехники и электроники.	Собеседование	Ответ на вопрос	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)

<p>Владеть средствами обеспечения безопасности человека, окружающей среды, соответствующие нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области электротехники и электроники, правилами составления отчетности в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям, в области электротехники и электроники.</p>	<p>Кейс-задача</p>	<p>Решение поставленной задачи</p>	<p>Обучающийся разобрался в поставленной задаче, предложил методику решения. При ответе использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования предлагаемых решений.</p>	<p>зачтено</p>	<p>освоена (повышенный)</p>
			<p>Обучающийся не разобрался в поставленной задаче. Не предложил способов и методов ее решения.</p>	<p>не зачтено</p>	<p>не освоено (недостаточный)</p>
<p>ПКв-1 Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач</p>					
<p>Знать фундаментальные законы и методы математики используемые при расчете электрических цепей и электрических машин, фундаментальные законы и методы естественных наук, используемые при расчете электрических цепей и электрических машин</p>	<p>Тест</p>	<p>Результат тестирования</p>	<p>60% и более правильных ответов</p>	<p>зачтено</p>	<p>освоена (базовый, повышенный)</p>
			<p>менее 60% правильных ответов</p>	<p>не зачтено</p>	<p>не освоена (недостаточный)</p>
<p>Уметь использовать фундаментальные законы и методы математики при расчете электрических цепей и электрических машин, использовать фундамен-</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Ответ на вопрос</p>	<p>Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов</p>	<p>зачтено</p>	<p>Освоена (базовый, повышенный)</p>

тальные законы и методы естественных наук, при расчете электрических цепей и электрических машин			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
Владеть использованием современных компьютерных программ, основанных на фундаментальных законах и методах математики, при расчете электрических цепей и электрических машин, использованием современных компьютерных программ, основанных на фундаментальных законах и методах естественных наук, при расчете электрических цепей и электрических машин	Кейс-задача	Решение поставленной задачи	Обучающийся разобрался в поставленной задаче, предложил методику решения. При ответе использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования предлагаемых решений.	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в поставленной задаче. Не предложил способов и методов ее решения.	не зачтено	не освоено (недостаточный)