

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

"\_30\_" \_\_\_\_\_05\_\_\_\_\_2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника и электроника**

Направление подготовки  
**15.03.03 Прикладная механика**

Направленность (профиль) подготовки  
**Компьютерные и цифровые технологии в машиностроении**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

**Воронеж**

## 1. Цели и задачи дисциплины

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

28 Производство машин и оборудования (в сфере повышения надежности и долговечности работы деталей, узлов и механизмов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения необходимой динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов; расчетно-экспериментальных работ с элементами научных исследований в области прикладной механики; разработки и проектирования новой техники и технологий).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: проектно-конструкторский, производственно-технологический, научно-исследовательский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика.

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

№ п/п	Код компет енции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД1 <sub>опк-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности
			ИД2 <sub>опк-1</sub> – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности
2	ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД1 <sub>опк-7</sub> – Применяет современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
			ИД2 <sub>опк-7</sub> – Применяет современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>опк-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности	Знает естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности
	Умеет эффективно использовать естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности
	Имеет навыки демонстрации естественнонаучных знаний и методов математического анализа в профессиональной деятельности
ИД2 <sub>опк-1</sub> – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности	Знает общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности
	Умеет применять общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности
	Имеет навыки применения общеинженерных знаний и методы математического моделирования в профессиональной деятельности

	деятельности
ИД2 <sub>опк-1</sub> – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности	Знает современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	Умеет эффективно использовать современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	Имеет навыки демонстрации современных безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ИД2 <sub>опк-7</sub> – Применяет современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Знает современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	Умеет эффективно использовать современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	Имеет навыки демонстрации современных экологичных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к модулю Блока 1 «Общепрофессиональный» основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.03 «Техническая механика», уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Электротехника и электроника» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия».

Дисциплина «Электротехника и электроника» – является предшествующей для освоения дисциплин: «Технология и оборудование машиностроения», «Основы робототехники и мехатронных систем».

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>108</b>	108
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>73,9</b>	<b>73,9</b>
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,8	1,8
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>34,1</b>	<b>34,1</b>
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	9	9
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7,1	7,1
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	9	9
Расчетно – графическая работа (выполнение расчетов, построение диаграмм и графиков, оформление, защита)	9	9

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

**5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, акад. ч
1	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.	44
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	Электромагнитные устройства, трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные машины. Синхронные машины.	36
3	Основы электроники	Элементная база современных электронных устройств. Усилители электрических сигналов. Источники вторичного электропитания. Элементы цифровой электроники.	26,1
Консультации текущие			1,8
Зачет			0,1

**5.2 Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Электрические и магнитные цепи	16	16	12
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	12	12	12
3	Основы электроники	8	8	10,1
Консультации текущие			1,8	
Зачет			0,1	

**5.2.1 Лекции**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
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.	4
		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.	4
		1.3 Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Несвязная шестипроводная система. Понятие о фазе и симметричной нагрузке. Переход от несвязанной	2

		<p>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.</p>	
		<p>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.</p>	4
		<p>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.</p>	2
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	<p>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.</p>	4
		<p>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</p>	2
		<p>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.</p>	2
		<p>2.4 Синхронные машины. Устройство трехфазной синхронной машины с электромагнитным возбуждением. Принцип действия. Асинхронный пуск синхронного двигателя. Механическая характеристика синхронного двигателя. Влияние величины тока возбуждения на коэффициент мощности двигателя. Режим работы при постоянной нагрузке на валу, но при переменном возбуждении. U-образные характеристики. Работа</p>	2

		двигателя в режиме компенсатора. Преимущества и недостатки синхронных двигателей по сравнению с асинхронными.	
		2.5 Аппаратура ручного и автоматизированного управления: контроллеры, магнитные пускатели, электромагнитное и тепловое реле.	2
3	Основы электроники	3.1 Элементная база современных электронных устройств. Электрофизические свойства полупроводников. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Общие сведения об интегральных микросхемах. Назначение и структурная схема выпрямителя. Однофазные и трехфазные схемы. Соотношения между токами и напряжениями для различных схем. Сглаживающие фильтры.	4
		3.2 Усилители электрических сигналов. Их типовые схемы. Режимы работы усилительных каскадов. Обратные связи и стабилизация режима работы усилителя. Основы цифровой электроники. Логические элементы. Основные компоненты ЭВМ.	4

## 5.2.2 Практические занятия Не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Электрические и магнитные цепи	Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного синусоидального тока с резисторами, индуктивными катушками и конденсаторами. Резонанс напряжений.	4
		Исследование трехфазной цепи при соединении приемников "звездой".	4
		Исследование трехфазной цепи при соединении «треугольником»	4
		Измерение активной мощности в трёхфазной цепи	4
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	Испытание однофазного трансформатора.	4
		Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	4
		Исследование электродвигателя постоянного тока	4
3	Основы электроники	Исследование полупроводникового выпрямителя	4
		Исследование работы однокаскадного усилителя напряжения	4

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Электрические и магнитные цепи	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3
		Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3
		Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3
		Расчетно – графическая работа (выполнение расчетов, построение диаграмм и графиков, оформление, защита)	3
2	Электромагнитные	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование,	3

	устройства и электрические машины	тестирование, решение кейс-заданий, задач)	
		Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3
		Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3
		Расчетно – графическая работа (выполнение расчетов, построение диаграмм и графиков, оформление, защита)	3
3	Основы электроники	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3
		Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	1,1
		Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3
		Расчетно – графическая работа (выполнение расчетов, построение диаграмм и графиков, оформление, защита)	3

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная литература

Айрапетян, В. С. Электротехника и электроника. Электротехника : учебное пособие / В. С. Айрапетян, В. А. Райхерт. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-907513-21-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317594>

Электротехника и электроника : учебно-методическое пособие / Л. А. Астраханцев, Т. Л. Алексеева, Н. Л. Рябченко, В. В. Немыкина. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397502>

Дадонов, М. В. Электротехника и электроника : учебное пособие / М. В. Дадонов, А. В. Кудреватых. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 182 с. — ISBN 978-5-00137-438-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/399752т>

### 6.2 Дополнительная литература

Шаврина, Н. В. Электротехника и электроника: практикум : учебное пособие / Н. В. Шаврина, С. В. Шлыков. — Тольятти : ТГУ, 2023. — 103 с. — ISBN 978-5-8259-1310-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328631>

Поляков, А. Е. Электротехника и электроника. Дистанционный курс : учебное пособие для вузов / А. Е. Поляков, М. С. Иванов ; под редакцией А. Е. Полякова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-8764-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200249>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

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.vsu.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
--------------------------------------	---------------------------

Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 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».

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
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. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

#### Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения учебных занятий используются учебные аудитории:

Ауд. 329. Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Лабораторный стенд - "ЛЭС" - 8 шт, лабораторный стенд "ЭВ" - 2 шт. Комплект электроизмерительного оборудования.
Ауд. 333. Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Лабораторный стенд "СИПЭМ" - 3 шт, лабораторный стенд "ЭВ" - 2 шт; Комплект электроизмерительного оборудования. Комплект электроизмерительного оборудования. ультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с экраном; компьютер Intel Core i3 540 - 1 шт

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться:

Ауд. 315. Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры - 5 шт.
--	--------------------

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам

## 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.

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

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

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности
		ИД2 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД1 <sub>ОПК-7</sub> – Применяет современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
		ИД2 <sub>ОПК-7</sub> – Применяет современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

**Содержание разделов дисциплины.**

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.

Электромагнитные устройства и электрические машины. Электромагнитные устройства, трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные машины. Синхронные машины.

Основы электроники. Элементная база современных электронных устройств. Усилители электрических сигналов. Источники вторичного электропитания. Элементы цифровой электроники.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
к рабочей программе**

**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-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности
2	ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД1 <sub>ОПК-7</sub> – Применяет современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности	Знает естественнонаучные знания и методы математического анализа
	Умеет применять естественнонаучные знания и методы математического анализа
	Владеет навыками применения естественнонаучных знаний и методов математического анализа в профессиональной деятельности
ИД1 <sub>ОПК-7</sub> – Применяет современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении-	Знает современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	Умеет применять современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	Владеет навыками применения современных безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Электрические и магнитные цепи	ОПК-1 ОПК-7	Банк тестовых заданий	1-20	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита лабораторных работ)	56-60	Контроль преподавателем
			Задачи	71-74	Проверка преподавателем
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	ОПК-1 ОПК-7	Банк тестовых заданий	21-40	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита лабораторных работ)	61-65	Контроль преподавателем
			Задачи	75-77	Проверка преподавателем
3	Основы электроники	ОПК-1 ОПК-7	Банк тестовых заданий	41-55	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита лабораторных работ)	66-70	Контроль преподавателем

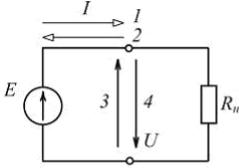
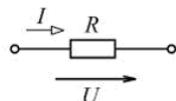
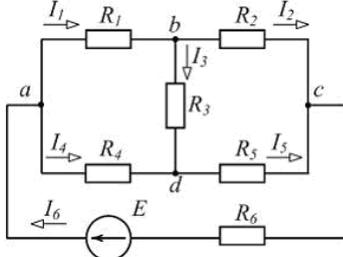
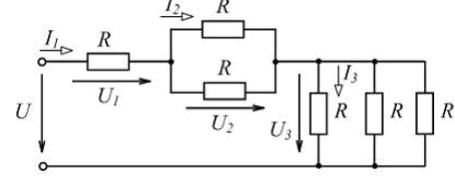
### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

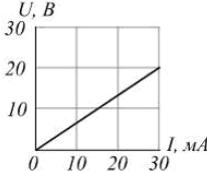
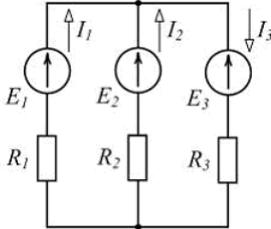
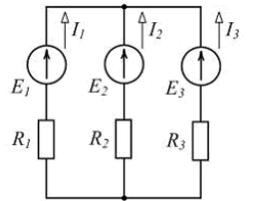
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

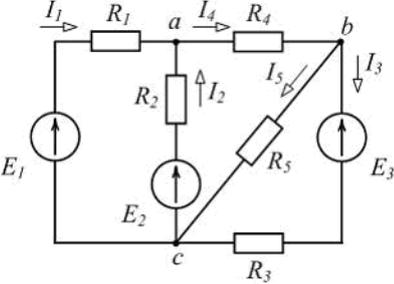
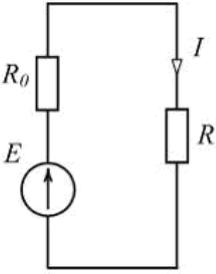
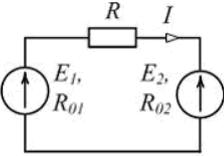
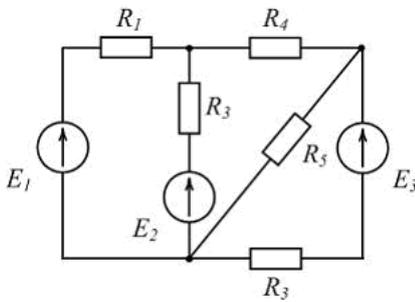
#### 3.1 Тесты (банк тестовых заданий)

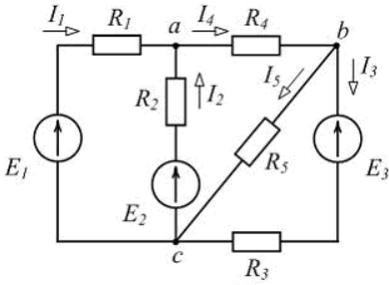
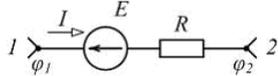
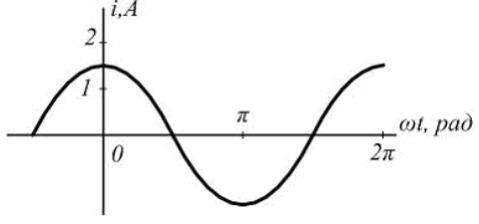
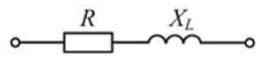
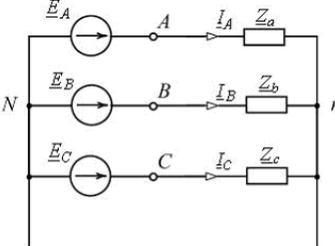
**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

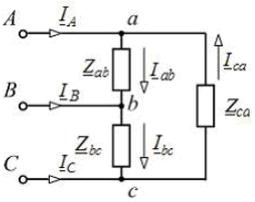
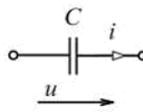
**ОПК-7** Способен применять современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

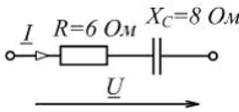
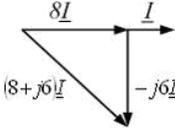
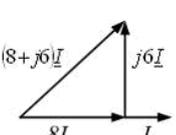
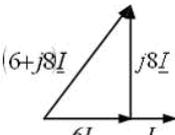
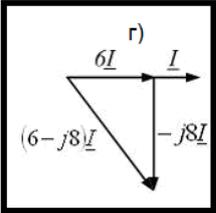
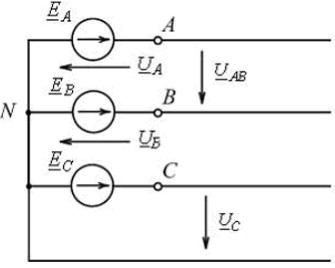
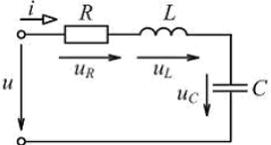
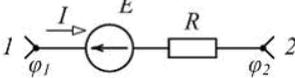
№ задания	Формулировка вопроса
1	 <p>Варианты ответа</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> а) 1 и 4  <input type="checkbox"/> б) 1 и 3  <input type="checkbox"/> в) 2 и 4  <input type="checkbox"/> г) 2 и 3</p> <p>При заданном положительном направлении ЭДС <math>E</math> положительные направления тока <math>I</math> и напряжения <math>U</math> источника указаны стрелками _____ соответственно.</p>
2	 <p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>P = \frac{U^2}{R}</math>  б) <math>I = RU</math>  <input checked="" type="checkbox"/> в) <math>I = U/R</math>  г) <math>P = RI^2</math></p> <p>По закону Ома для участка цепи ...</p>
3	 <p>Варианты ответа</p> <p>а) 5  б) 6  <input checked="" type="checkbox"/> в) 3  г) 4</p> <p>Для изображенной схемы количество независимых уравнений по второму закону Кирхгофа равно ...</p>
4	 <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>  <input checked="" type="checkbox"/> г) <math>I_1 &gt; I_3</math></p> <p>Для цепи, схема которой изображена на рисунке, верным является соотношение ...</p>

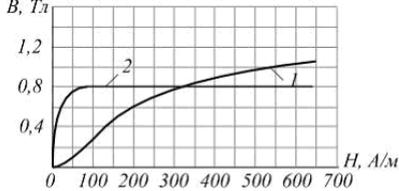
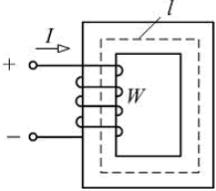
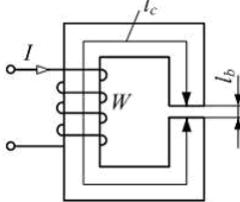
5	<p>Неоновая лампа мощностью <math>P = 4,8 \text{ Вт}</math>, рассчитанная на напряжение <math>U = 120 \text{ В}</math>, потребляет в номинальном режиме ток <math>I = \underline{\hspace{2cm}}</math> мА.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 576</p> <p>б) 25</p> <p>в) 125</p> <p><b>г) 40</b></p>
6	<p>Контуром 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><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>а) 1,5</p> <p>б) 0,67</p> <p>в) <math>0,67 \cdot 10^3</math></p> <p><b>г) <math>1,5 \cdot 10^{-3}</math></b></p>
8	 <p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>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></p> <p>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></p> <p><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></p> <p>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>
9	 <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>
10	<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>
11	 <p>Если <math>I_1 = 2 \text{ А}</math>, <math>I_2 = 3 \text{ А}</math>, <math>I_3 = -5 \text{ А}</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>

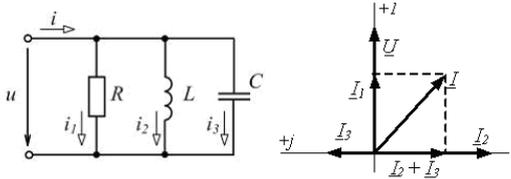
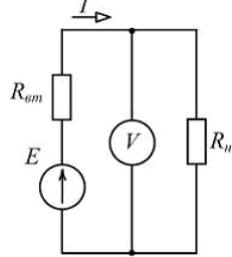
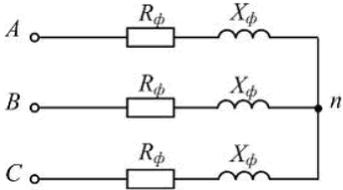
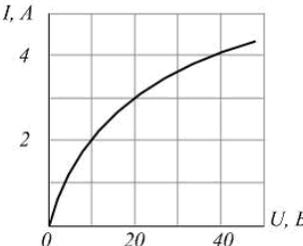
12	<p>При увеличении напряжения на концах проводника в 2 раза сила тока в проводнике ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) уменьшится в 2 раза</p> <p>б) не изменится</p> <p>в) увеличится в 4 раза</p> <p><b>г) увеличится в 2 раза</b></p>
13	 <p>Для одного из узлов справедливо уравнение ...</p>	<p>Варианты 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>
14	 <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>
15	<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>
16	 <p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>E_1 I + E_2 I = R_{01} I + RI + R_{02} I</math></p> <p>б) <math>-E_1 I + E_2 I = R_{01} I^2 + RI^2 + R_{02} I^2</math></p> <p>в) <math>E_1 I + E_2 I = R_{01} I^2 + RI^2 + R_{02} I^2</math></p> <p><b>г) <math>E_1 I - E_2 I = R_{01} I^2 + RI^2 + R_{02} I^2</math></b></p>
17	 <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>

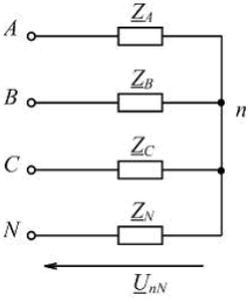
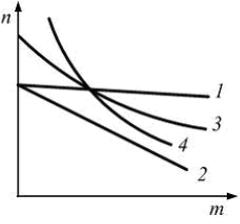
18	 <p>Для одного из контуров схемы справедливо уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>a) <math>R_3 I_3 - R_5 I_5 = -E_3</math></b></p> <p>б) <math>R_1 I_1 + R_2 I_2 - R_4 I_4 = 0</math></p> <p>в) <math>R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_1 - E_2</math></p> <p>г) <math>R_2 I_2 + R_4 I_4 + R_5 I_5 = 0</math></p>
19	 <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>
20	 <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>
21	<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>31,4 e^{-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>
22	 <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) 10</b></p> <p>в) 14</p> <p>г) <math>6 - j8</math></p>
23	 <p>В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС <math>\underline{E}_A, \underline{E}_B, \underline{E}_C</math> соотношение <math>U_n = \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>

24	Если частота синусоидального тока $f = 400 \text{ Гц}$ , то его период $T$ равен ____ мс.	Варианты ответа а) 3 <b>б) 2,5</b> в) 4 г) 15,7
25	При $f = 400 \text{ Гц}$ и $C = 5 \text{ мкФ}$ комплексное сопротивление идеального конденсатора $Z_C$ равно ____ Ом.	Варианты ответа а) 79,58 б) -79,58 <b>в) -j79,58</b> г) j79,58
26	 <p>Схема включения треугольником применяется ____ приемников.</p>	Варианты ответа <b>а) только для симметричных с <math>Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca}</math></b> б) для любых (симметричных и несимметричных) в) только для однородных $\varphi_{ab} = \varphi_{bc} = \varphi_{ca}$ г) только для равномерных с $Z_a = Z_b = Z_c$
27	Мгновенное значение синусоидального напряжения $u = 141,42 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ В}$ . Комплексное действующее значение $\underline{U}$ этого напряжения равно ____ В.	Варианты ответа а) $141,42 e^{j\frac{\pi}{6}}$ <b>б) <math>100 e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}</math></b> в) $100 e^{j\frac{\pi}{6}}$ г) $141,42 e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}$
28	В цепях синусоидального тока активными являются сопротивления ____ элементов.	Варианты ответа <b>а) резистивных</b> б) индуктивно связанных в) емкостных г) индуктивных
29	В четырехпроводной трехфазной цепи с фазами генератора и несимметричного приемника, соединенными звездой, нулевой (нейтральный) провод ...	Варианты ответа <b>а) устраняет взаимное влияние нагрузок фаз друг на друга</b> б) разгружает сеть от реактивных токов в) оказывает выравняющее действие на нагрузки фаз г) устраняет несимметрию фазных токов
30	 <p>В изображенной схеме угол сдвига фаз между напряжением <math>u</math> и током <math>i</math> равен ____ радиан.</p>	Варианты ответа а) $\pi$ б) $\frac{\pi}{2}$ <b>в) <math>-\frac{\pi}{2}</math></b> г) 0

31	 <p>Изображенному двухполюснику соответствует векторная диаграмма ...</p> <p>Варианты ответа</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
32	 <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> <p>На изображенной схеме фазы трехфазного генератора соединены _____, напряжение <math>\underline{U}_B</math> - _____.</p>
33	 <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> <p>В режиме резонанса равны между собой напряжения ...</p>
34	 <p>Варианты ответа</p> <p>а) 1</p> <p><b>б) 2</b></p> <p>в) 4</p> <p>г) 6</p> <p>Если разность потенциалов на участке электрической цепи <math>\varphi_1 - \varphi_2 = 50</math> В, ЭДС <math>E = 30</math> В, сопротивление <math>R = 10</math> Ом, то ток <math>I</math> равен ____ А.</p>
35	<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) <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>
36	<p>Магнитопроводы электромагнитных устройств не выполняют 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>

37	<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>в) <math>\oint_S \vec{B} d\vec{s} = 0</math></p> <p>г) <math>\oint_l \vec{H} d\vec{l} = I</math></p>
38	<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>б) <math>\int_S B dS</math></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>
39	 <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>б) пермаллой, сталь</p> <p>в) пермаллой, пермаллой</p> <p>г) сталь, сталь</p>
40	 <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 _____ А/м.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 400</p> <p>б) 1000</p> <p>в) 2000</p> <p>г) 16000</p>
41	 <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>г) <math>WI</math></p>
42	<p>Векторной величиной, характеризующей индукционное и электромеханическое (силовое) действие магнитного поля, является ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) магнитная индукция <math>B</math></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>

43	 <p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) <math>R &lt; X_L</math>  <b>б) <math>R &lt; X_C</math></b>  <b>в) <math>R &gt; X_L</math></b>  г) <math>R &gt; X_C</math></p> <p>На рисунке приведены схема и векторная диаграмма цепи с параллельным соединением ветвей. Векторная диаграмма соответствует условиям ...</p>	
44	 <p>Варианты ответа</p> <p>а) 20  <b>б) 90</b>  в) 110  г) 130</p> <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>	
45	 <p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) <math>P = \sqrt{3}U_\phi I_\phi \cos \varphi_\phi</math>  б) <math>P = 3U_\phi I_\phi</math>  <b>в) <math>P = \sqrt{3}U_\phi I_\phi \cos \varphi_\phi</math></b>  <b>г) <math>P = 3R_\phi I_\phi^2</math></b></p> <p>Активная мощность симметричной трехфазной цепи может быть определена по формулам ...</p>	
46	<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  б) 200  <b>в) 400</b>  г) 40000</p>	
47	<p>Симметричный приемник с <math>Z_\phi = 10e^{j30^\circ} \text{ Ом}</math> включен треугольником в трехфазную сеть с <math>U_\Delta = 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>  <b>б) <math>I_\Delta = 38 \text{ А}</math></b>  в) <math>I_\Delta = 22 \text{ А}</math>  г) <math>I_\phi = 12,7 \text{ А}</math></p>	
48	 <p>Варианты ответа</p> <p>а) 1  <b>б) 2</b>  в) 3  г) 4</p> <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>	

49	 <p>Напряжение смещения нейтрали <math>\underline{U}_{nN}</math> равно нулю при ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) <math>\underline{Z}_A = 0</math> или <math>\underline{Z}_B = 0</math> или <math>\underline{Z}_C = 0</math></p> <p><b>б) <math>\underline{Z}_N = 0</math></b></p> <p>в) <math>\underline{Z}_N = \infty</math></p> <p><b>г) <math>\underline{Z}_A = \underline{Z}_B = \underline{Z}_C</math></b></p>
50	<p>Трехфазную обмотку на роторе, присоединенную к контактным кольцам, имеют ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) синхронные неявнополусные 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>
51	<p>Турбогенератор – это _____ синхронная машина, ротор которой вращается с синхронной частотой _____ об/мин.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) неявнополусная; менее 1500</p> <p>б) явнополусная; менее 1500</p> <p><b>в) неявнополусная; не менее 1500</b></p> <p>г) явнополусная; не менее 1500</p>
52	 <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>
53	<p>Синхронные машины не работают в режиме ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) компенсатора</p> <p>б) двигателя</p> <p>в) генератора</p> <p><b>г) фазовращателя</b></p>
54	<p>Обмотку на роторе типа «белочье колесо» имеют ...</p>	<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 неявнополусные машины</p> <p>г) машины постоянного тока с барабанным якорем</p>
55	<p>Зависимость ЭДС якоря от тока возбуждения при номинальной частоте вращения ротора синхронного генератора и отсутствии нагрузки якоря (<math>I = 0</math>) называется характеристикой ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) угловой</p> <p>б) внешней</p> <p><b>в) холостого хода</b></p> <p>г) регулировочной</p>

### 3.2 Собеседование (вопросы к зачету, защите лабораторных работ)

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

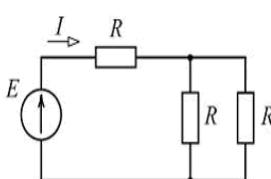
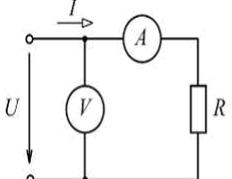
**ОПК-7** Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

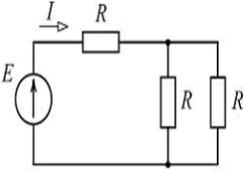
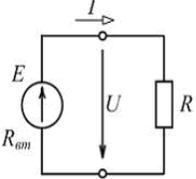
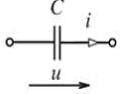
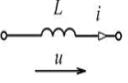
№ вопроса	Формулировка задания
56	Электрические цепи (Основные понятия).
57	Условные графические обозначения в электрических схемах.
58	Электрический ток.
59	Электродвижущая сила.
60	Закон Ома. Сопротивление.
61	Работа и мощность электрического тока.
62	Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа.
63	Переменный электрический ток (основные понятия). Получение переменного синусоидального тока.
64	Принцип действия простейшего генератора переменного тока.
65	Системы трехфазного переменного тока (основные понятия).
66	Трансформатор (назначение, принцип действия, конструкция).
67	Асинхронные машины (конструкция, принцип действия).
68	Активная мощность, КПД, коэффициент мощности асинхронного двигателя.
69	Механическая характеристика асинхронного двигателя.
70	Устройство машины постоянного тока.

### 3.3 Задачи

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

**ОПК-7** Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Номер вопроса	Текст задания
71	<p>Варианты ответа</p>  <p>а) 3 б) 2 <b>в) 4</b> г) 6</p> <p>Если <math>E = 60 \text{ В}</math>, <math>R = 10 \text{ Ом}</math>, то ток <math>I</math> источника равен ___ А.</p> <p><b><math>I = 4 \text{ А}</math></b></p>
72	<p>Если частота синусоидального тока <math>f = 400 \text{ Гц}</math>, то его период <math>T</math> равен ___ мс.</p>  <p><b><math>T = 2,5 \text{ мс}</math></b></p>
73	<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 <b>б) 0,3</b> в) 0,8 г) 1</p> <p><b><math>I = 0,3 \text{ А}</math></b></p>
74	<p>Варианты ответа</p>  <p>а) 20 б) 100 в) 50 <b>г) 200</b></p> <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><b>200 В</b></p>

75	 <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>
<b>I = 4 А</b>		
76	 <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>
<b>10 %</b>		
77	 <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{___ 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>
<b>Xc = 15,6 Ом</b>		
78	<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) -j79,58</b></p> <p>б) j79,58</p> <p>в) 79,58</p> <p>г) -79,58</p>
<b>Zc = -j79.58 Ом</b>		
79	 <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>
<b>120°</b>		
80	<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>
<b>4370</b>		

#### 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.

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b><i>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</i></b>					
<b>Знать</b> естественнонаучные знания и методы математического анализа	Тест	Знание естественнонаучных знаний и методов математического анализа	60 и более % правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)		обучающийся грамотно решил задачу, ответил на все вопросы, но допустил не более двух ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задач, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задач, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> применять естественнонаучные знания и методы математического анализа	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять естественнонаучные знания и методы математического анализа	студент активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, слушал мнения других	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			студент выполняет роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b> навыками применения естественнонаучных знаний и методов математического анализа в профессиональной деятельности	Задача	Владение навыками применения естественнонаучных знаний и методов математического анализа в профессиональной деятельности	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу или обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)

			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</b>					
<b>Знать</b> современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Тест	Знание современных безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	60 и более % правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)		обучающийся грамотно решил задачу, ответил на все вопросы, но допустил не более двух ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задач, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задач, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> применять современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	студент активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			студент выполняет роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b> навыками применения современных безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Задача	Владение навыками применения современных безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу или обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)

			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
--	--	--	---	------------	----------------------------