

**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» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электрические машины и основы электропривода**

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электроснабжение, электрооборудование и электрохозяйство  
предприятий, организаций и учреждений

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электрические машины и основы электропривода» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники).

Дисциплина направлена на решение типов задач профессиональной деятельности:

- проектной;
- технологической;
- эксплуатационной;
- организационно – управленческой;
- наладочной.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-5 <sub>опк-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма;
2	ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-5 <sub>опк-4</sub> – Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
			ИД-6 <sub>опк-4</sub> – Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-5 <sub>опк-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма;	Знает: физические явления и законы электричества и магнетизма
	Умеет: применять законы, электричества и магнетизма для расчета электрических цепей
	Владеет: применением законов, электричества и магнетизма для расчета электрических машин, и аппаратов
ИД-5 <sub>опк-4</sub> – Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, ис-	Знает: установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
	Умеет: анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных

пользует знание их режимов работы и характеристик;	типов, использует знание их режимов работы и характеристик
	Владеет: навыками анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
ИД-6 <sub>опк-4</sub> – Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Знает: функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов
	Умеет: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
	Владеет: знаниями функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Электрические машины и основы электропривода» относится к модулю Блока 1 «Обязательный» основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электрические машины и основы электропривода», уровень образования - бакалавриат. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Электрические машины и основы электропривода» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Концепция современного естествознания» «Введение в электроэнергетику и электротехнику», «Общая энергетика», «Теоретические основы электротехники».

Дисциплина «Электрические машины и основы электропривода» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Электрические системы и сети», «Автоматизация электроэнергетических систем», «Электроснабжение промышленных предприятий и установок», «Энергосбережение и энергоаудит», «Электрооборудование и электрохозяйство промышленных предприятий», для проведения следующих практик: «Производственная практика, проектная практика», «Производственная практика, преддипломная практика». Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		4	5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>324</b>	<b>180</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>135,95</b>	<b>73</b>	<b>62,95</b>
Лекции	33	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	66	36	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы	33	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	1,65	0,9	0,75
Консультация перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>154,25</b>	<b>83,15</b>	<b>71,1</b>
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	66	36	30
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	33	18	15
Изучение материалов по учебникам	22,25	11,15	11,1

(собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)			
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	33	18	15
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>-</b>	<b>33,8</b>

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

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
4 семестр			
1	Электрические машины	Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные машины. Синхронные машины.	179
	<i>Консультации текущие</i>		0,9
	<i>Зачет</i>		0,1
5 семестр			
2	Основы электропривода	Электрический привод и аппаратура управления (общие сведения). Нагрев и охлаждение двигателей. Режимы работы электропривода. Принцип выбора мощности электродвигателя для различных режимов работы. Выбор конструктивного исполнения двигателей. Аппаратура ручного управления. Аппаратура автоматизированного управления и простейшие схемы.	102,25
	<i>Консультации текущие</i>		0,75
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		0,2

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	ПЗ, час	СРО, час
4 семестр					
1.	Электрические машины	18	18	36	83,15
	<i>Консультации текущие</i>				0,9
	<i>Зачет</i>				0,1
5 семестр					
2.	Основы электропривода	15	15	30	71,1
	<i>Консультации текущие</i>				0,75
	<i>Консультации перед экзаменом</i>				2
	<i>Экзамен</i>				0,2

#### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
4 семестр			
1	Электрические машины	1.1. 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	6
		1.2. Устройство трехфазной асинхронной машины. Возбуждение вращающегося поля трехфазной симметричной системой токов. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя и области его применения. Конструкции фазного и короткозамкнутого ротора. Скольжение. Диаграмма баланса мощностей и КПД двигателя. Вращающий момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Критическое скольжение и максимальный момент. Пуск асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения двигателя и его реверсирование.	6
		1.3 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 двигателя в режиме компенсатора. Преимущества и недостатки синхронных двигателей по сравнению с асинхронными.	6
5 семестр			
2	Основы электропривода	2.1. Электрический привод и аппаратура управления (общие сведения). Нагрев и охлаждение двигателей.	4
		2.2. Режимы работы электропривода. Принцип выбора мощности электродвигателя для различных режимов работы. Выбор конструктивного исполнения двигателей.	4
		2.3 Аппаратура ручного управления. Аппаратура автоматизированного управления и простейшие схемы.	4
		2.4 Применение бесконтактных аппаратов и логических элементов в схемах управления электроприводами. Понятие о тиристорном электроприводе.	3

## 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
4 семестр			
1.	Электрические машины	Расчет трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	<b>4</b>
		Расчет трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.	<b>8</b>
		Расчет электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения	<b>8</b>
		Расчет электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения	<b>8</b>
		Расчет синхронного электродвигателя	<b>8</b>
5 семестр			
2	Основы электропривода	Расчет нагрева и охлаждения двигателя	<b>6</b>
		Расчет режима работы электродвигателя. Построение нагрузочной диаграммы для различных режимов работы.	<b>6</b>
		Выбор мощности электродвигателя методом средних потерь	<b>4</b>
		Выбор мощности электродвигателя методом эквивалентного момента	<b>4</b>
		Выбор конструктивного исполнения двигателя для различных условий работы	<b>4</b>
		Построение схемы автоматизированного управления электродвигателем	<b>6</b>

## 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
4 семестр			
1.	Электрические машины	Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения	<b>3</b>
		Испытание генератора постоянного тока	<b>3</b>
		Исследование однофазного конденсаторного двигателя	<b>3</b>
		Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	<b>3</b>
		Испытание синхронного генератора	<b>3</b>
		Испытание синхронного двигателя	<b>3</b>
2.	Основы электропривода	Снятие характеристик магнитного пускателя	<b>3</b>
		Испытание схемы нереверсивного магнитного пускателя	<b>3</b>
		Испытание схемы реверсивного магнитного пускателя	<b>3</b>
		Испытание схемы защиты электродвигателя	<b>3</b>
		Испытание схемы частотного управления трехфазным электродвигателем	<b>3</b>

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
4 семестр			
1.	Электрические машины	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-задач)	<b>83,15</b>
5 семестр			
2.	Основы электропривода	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-задач)	<b>71,1</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Епифанов, А. П. Основы электропривода : учебное пособие / А. П. Епифанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с.

<https://e.lanbook.com/book/210248>

2. Зарандия, Ж. А. Основы электропривода: курс лекций : учебное пособие / Ж. А. Зарандия, А. В. Кобелев, В. В. Клитинов. — Тамбов : ТГТУ, 2021. — 156 с.

<https://e.lanbook.com/book/320444>

3. Электрооборудование, электропривод и основы проектирования автоматизированных систем управления : учебное пособие / составитель Л. А. Александрович. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2020. — 168 с.

<https://e.lanbook.com/book/143062>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Трефилов, В. А. Основы электропривода : учебное пособие / В. А. Трефилов. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 158 с. <https://e.lanbook.com/book/160705>

2. Зарандия, Ж. А. Электрические машины и основы электропривода. Задачи и примеры: практикум : учебное пособие / Ж. А. Зарандия, А. В. Кобелев. — Тамбов : ТГТУ, 2022. — 79 с. <https://e.lanbook.com/book/355136>

3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 736 с. <https://e.lanbook.com/book/394682>

### 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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp">http://www.elibrary.ru/defaulttx.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, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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 № AAA.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 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 № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет

операционной системы Альт Образование 8.2)

**Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
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**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в формате практической подготовки включают:

Ауд. 53. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Мультимедийный проектор Epson EB-430 в комплекте с экраном 132x234 и креплением ELPMB27.

Ауд. 311. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "Мирэм" (10 шт.).

Ауд. 329. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "ЛЭС" (8 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.).

Ауд. 333. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд "СИПЭМ" (3 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.); мультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с экраном; компьютер IntelCore i3 540 (1 шт.).

Ауд. 315. Компьютерный класс: Компьютер IntelCore i3 540 (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**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

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

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

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

- методические материалы, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ к рабочей программе

для дисциплины «Электрические машины и основы электропривода»

направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

### 1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

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

Виды учебной работы	Всего академ. Часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	<b>324</b>	<b>180</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	37,4		
Лекции	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	<b>1,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>
Консультация перед экзаменом	<b>2</b>	-	<b>2</b>
Виды аттестации (зачет/экзамен)	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	<b>1,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>275,9</b>	<b>162,6</b>	<b>113,3</b>
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	8	4	4
Подготовка к защите по лабораторным занятиям (собеседование)	10	4	6
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8	4	4
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	231,5	141,4	90,1
Контрольная работа	18,4	9,2	9,2
<b>Подготовка к зачету/экзамену (контроль)</b>	<b>10,7</b>	<b>3,9</b>	<b>6,8</b>

# **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Электрические машины и основы электропривода  
(наименование дисциплины, практики в соответствии с учебным планом)

---

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма;
2	ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-5 <sub>ОПК-4</sub> – Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик ИД-6 <sub>ОПК-4</sub> – Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма;	Знает: физические явления и законы электричества и магнетизма
	Умеет: применять законы, электричества и магнетизма для расчета электрических цепей
	Владеет: применением законов, электричества и магнетизма для расчета электрических машин и аппаратов
ИД-5 <sub>ОПК-4</sub> – Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик;	Знает: установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
	Умеет: анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
	Владеет: навыками анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
ИД-6 <sub>ОПК-4</sub> – Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Знает: функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов
	Умеет: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
	Владеет: знаниями функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1.	Электрические машины	ОПК-3 ОПК-4	Тест	1-30	Бланочное тестирование
			Собеседование	43-52	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	1-3	Проверка кейс задания
2.	Основы электропривода	ОПК-3 ОПК-4	Тест	31-42	Бланочное тестирование
			Собеседование	53-80	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	4-5	Проверка кейс задания

### 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

#### 3.1 Тесты (зачет 3 семестр)

Электрические машины	
1	<p>Какая из перечисленных ЭДС наводимых в коммутируемой секции, определяется изменением во времени основного магнитного потока? Укажите правильный ответ</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 1. Коммутирующая ЭДС</li><li><input checked="" type="radio"/> <b>2. ЭДС взаимной индукции</b></li><li><input type="radio"/> 3. Трансформаторная ЭДС</li><li><input type="radio"/> 4. ЭДС самоиндукции</li></ul>
2	<p>Укажите наиболее распространенный способ возбуждения двигателя постоянного тока</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 1. Параллельное</li><li><input checked="" type="radio"/> <b>2. Смешанное согласное</b></li><li><input type="radio"/> 3. Последовательное</li><li><input type="radio"/> 4. Смешанное встречное</li></ul>
3	<p>Как влияет скорость перемещения движка при уменьшении сопротивления пускового реостата на ток якоря при пуске двигателя? Укажите правильный ответ</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 1. Не влияет</li><li><input type="radio"/> 2. Чем быстрее перемещение движка реостата, тем ток якоря меньше</li><li><input checked="" type="radio"/> <b>3. Чем быстрее перемещение движка реостата, тем ток якоря больше</b></li><li><input type="radio"/> 4. Для ответа не хватает исходных данных</li></ul>
4	<p>Существуют три основных способа пуска двигателей постоянного тока. Каковы области применения и основные характеристики этих способов? Укажите неправильный ответ</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="radio"/> <b>1. Реостатный способ позволяет в любых пределах ограничить пусковой ток и повышает КПД установки</b></li><li><input type="radio"/> 2. Прямой пуск характеризуется большими пусковыми токами и применяется в двигателях малой мощности при пуске вхолостую</li><li><input type="radio"/> 3. Пуск при пониженном напряжении позволяет ограничить пусковой ток и более экономичен, чем реостатный</li><li><input type="radio"/> 4. Пуск при пониженном напряжении возможен, если обмотка якоря питается от отдельного источника с регулируемым напряжением</li></ul>
5	<p>Каково назначение пускового реостата при пуске в ход двигателя постоянного тока параллельного возбуждения? Укажите правильный ответ</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 1. Уменьшить пусковой момент</li><li><input checked="" type="radio"/> <b>2. Уменьшить пусковой ток в обмотке якоря</b></li><li><input type="radio"/> 3. Уменьшить ток в обмотке возбуждения</li><li><input type="radio"/> 4. Уменьшить время разгона двигателя</li></ul>
6	<p>Какая электрическая машина называется двигателем? Укажите правильный ответ</p>

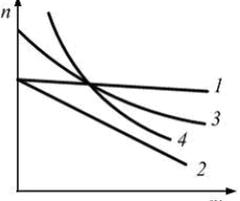
	<p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1.Преобразующая механическую энергию в электрическую</p> <p><input type="radio"/> <b>2.Преобразующая электрическую энергию в механическую</b></p> <p><input type="radio"/> 3.Преобразующая электрическую энергию из одного вида в другой</p> <p><input type="radio"/> 4.Преобразующая тепловую энергию в механическую</p>
7	<p>Каким образом перевести машину постоянного тока, работающую генератором параллельно с сетью, в режим двигателя? Укажите правильный ответ</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> <b>1.Прекратить подачу внешнего механического момента на вал генератора и создать на валу тормозной момент</b></p> <p><input type="radio"/> 2.Выключить цепь возбуждения машины</p> <p><input type="radio"/> 3.Изменить направление тока в обмотках возбуждения машины</p> <p><input type="radio"/> 4.Расцепить муфтовое соединение вала машины с валом первичного двигателя с одновременным изменением направления тока в обмотках возбуждения</p>
8	<p>Какая электрическая машина называется генератором? Укажите правильный ответ.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> <b>1.Преобразующая механическую энергию в электрическую</b></p> <p><input type="radio"/> 2.Преобразующая электрическую энергию в механическую</p> <p><input type="radio"/> 3.Преобразующая электрическую энергию из одного вида в другую</p> <p><input type="radio"/> 4.Преобразующая химическую энергию в электрическую</p>
9	<p>Рабочий зазор в машинах постоянного тока малой мощности находится в диапазоне 0,1...0,3 мм, средней - 0,3...0,5 мм, большой - 1...3 мм; зазор между сердечниками дополнительных полюсов и якорем значительно больше рабочего и составляет: при средней мощности 2...3 мм, при большой 3...5 мм. Что определяет величину соответствующих размеров? Укажите неправильный ответ</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1.При меньших рабочих зазорах возможно касание якоря о поверхность сердечников полюсов, что может привести к поломке машины</p> <p><input type="radio"/> <b>2.При больших рабочих зазорах в большой степени сказывается влияние магнитного потока реакции якоря, что приводит к ухудшению коммутации и появлению искрения в коллекторно-щеточном узле</b></p> <p><input type="radio"/> 3.Чем меньше рабочий зазор, тем меньше МДС обмотки возбуждения и, следовательно, размеры обмотки возбуждения и всей машины</p> <p><input type="radio"/> 4.Большое значение зазора между сердечниками дополнительных полюсов и якорем вызвано необходимостью обеспечения линейной зависимости магнитного потока дополнительных полюсов от тока якоря, что способствует получению безыскровой коммутации при изменении тока якоря от режима холостого хода до <math>2I_{a,n}</math>.</p>
10	<p>У генератора постоянного тока сопротивление цепи обмотки якоря 4 Ом. Определить электрическую мощность, отдаваемую генератором в сеть, если он работает при токе 20 А, а ЭДС обмотки якоря равна 250 В. Укажите правильный ответ</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1.6600 Вт.</p> <p><input type="radio"/> 2.5000 Вт.</p> <p><input type="radio"/> <b>3.3400 Вт.</b></p> <p><input type="radio"/> 4.4920 Вт.</p>
11	<p>Чем отличаются барабанные обмотки якоря машин постоянного тока от кольцевых?</p>

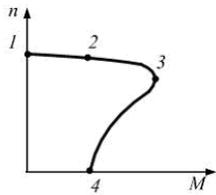
	<p>Укажите неправильный ответ Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Барабанные обмотки якоря обеспечивают лучшее использование меди, так как в них каждая секция имеет две активные стороны</p> <p><input type="radio"/> 2. Стороны секций барабанных обмоток укладываются на наружной поверхности якоря в пазах</p> <p><input type="radio"/> 3. Ширина секций барабанных обмоток выполняется приблизительно равной полюсному делению</p> <p><input type="radio"/> <b>4. В машинах с барабанными обмотками худшие условия охлаждения проводников обмотки</b></p>
12	<p>Укажите основной недостаток кольцевого якоря машины постоянного тока Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> <b>1. В проводниках, расположенных на внутренней поверхности якоря, ЭДС не наводится</b></p> <p><input type="radio"/> 2. Щетки скользят при работе машины непосредственно по проводникам обмотки якоря</p> <p><input type="radio"/> 3. Сердечник якоря представляет собой полый ферромагнитный цилиндр</p> <p><input type="radio"/> 4. Механическая прочность кольцевого якоря ниже, чем у барабанного</p>
13	<p>Почему сердечник якоря машин постоянного тока собирается в осевом направлении из изолированных друг от друга листов электротехнической стали? Укажите правильный ответ Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Из технологических соображений</p> <p><input type="radio"/> <b>2. Для уменьшения потерь в стали на вихревые токи</b></p> <p><input type="radio"/> 3. Для улучшения условий охлаждения сердечника</p> <p><input type="radio"/> 4. Для уменьшения веса конструкции</p>
14	<p>Какой из основных элементов конструкции машины постоянного тока не может быть изготовлен из указанных материалов? Укажите правильный ответ. Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Сердечник якоря - электротехническая сталь</p> <p><input type="radio"/> 2. Обмотка возбуждения - медь, алюминий</p> <p><input type="radio"/> <b>3. Станина (ядро) - сталь, чугун, алюминий</b></p> <p><input type="radio"/> 4. Подшипниковые щиты - сталь, чугун, алюминий</p>
15	<p>Назначение какой из частей машины постоянного тока указано не полностью? Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Основные полюсы служат для создания основного магнитного потока.</p> <p><input type="radio"/> 2. Добавочные полюсы служат для обеспечения безыскровой работы щеток на коллекторе.</p> <p><input type="radio"/> 3. Станина служит для проведения магнитного потока основных и добавочных полюсов, для конструктивного оформления машины и для крепления ее к фундаменту.</p> <p><input type="radio"/> <b>4. Коллектор и щеточный аппарат служат для соединения обмотки якоря с внешней цепью.</b></p>
16	<p>У электродвигателя постоянного тока сопротивление цепи обмотки якоря 2 Ом. Определить электрическую мощность, потребляемую из сети, если электродвигатель работает</p>

	<p>при токе 10 А, а ЭДС обмотки якоря равна 200 В. Укажите правильный ответ. Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1.2200 Вт.</p> <p><input type="radio"/> 2.2000 Вт.</p> <p><input type="radio"/> 3.1800 Вт.</p> <p><input type="radio"/> 4.2020 Вт.</p>
17	<p>Определить электромагнитную мощность двигателя постоянно тока при частоте вращения якоря <math>n = 6000</math> об/мин, если его электромагнитный момент равен <math>M = 5</math> Н см. Укажите правильный ответ. Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1.3140Вт.</p> <p><input type="radio"/> 2.500 Вт.</p> <p><input type="radio"/> 3.31.4 Вт.</p> <p><input type="radio"/> 4.15.7 Вт</p>
18	<p>Какая из частей асинхронного двигателя не может быть изготовлена из указанных материалов?</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Обмотка статора - медь, алюминий</p> <p><input type="radio"/> 2. Сердечник статора - электротехническая сталь.</p> <p><input type="radio"/> 3. Сердечник ротора - электротехническая сталь, алюминий.</p> <p><input type="radio"/> 4. Обмотка ротора - медь, алюминий, латунь.</p>
19	<p>Почему сердечник статора асинхронных двигателей собирается в осевом направлении из изолированных между собой листов электротехнической стали? Укажите правильный ответ.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Из технологических соображений.</p> <p><input type="radio"/> 2. Для улучшения охлаждения сердечника.</p> <p><input type="radio"/> 3. Для облегчения конструкции.</p> <p><input type="radio"/> 4. Для уменьшения потерь в стали на вихревые токи.</p>
20	<p>Существует два варианта исполнения асинхронных Машин: а) обычно <u>магнитное поле</u> в машине создается переменным током, подведенными к обмотке статора - это «нормальное» исполнение; б) <u>магнитное поле</u> создается переменным током, подведенным к фазной обмотке ротора - «обращенное» исполнение. В каком направлении вращаются ротор и <u>магнитное поле</u> в асинхронной машине нормального и обращенного исполнений при работе в режиме двигателя? Укажите правильный ответ. Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. В обоих случаях <u>магнитное поле</u> и ротор вращаются в одном направлении.</p> <p><input type="radio"/> 2. В обоих случаях <u>магнитное поле</u> и ротор вращаются в противоположных</p>

	<p>направлениях.</p> <p><input type="radio"/> 3. В нормальном исполнении <u>магнитное поле</u> и ротор вращаются противоположных направлениях, в обращенном – в одном направлении.</p> <p><input type="radio"/> <b>4. В нормальном исполнении <u>магнитное поле</u> и ротор вращаются в одном направлении, в обращенном - в противоположных направлениях.</b></p>
21	<p>Из какого материала и как обычно выполняется обмотка короткозамкнутого ротора по типу «беличьей клетки»? Укажите правильный ответ.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Из алюминия при <math>P_{2н} &gt; 100</math> кВт методом заливки.</p> <p><input type="radio"/> 2. Из меди при <math>P_{2н} &gt; 100</math> кВт методом заливки.</p> <p><input type="radio"/> <b>3. Из алюминия при <math>P_{2н} &lt; 100</math> кВт методом заливки.</b></p> <p><input type="radio"/> 4. Из меди при <math>P_{2н} &lt; 100</math> кВт с укладкой стержней в пазы сердечника ротора, изолированные электротехническим картоном, и последующей приваркой к концам стержней короткозамыкающих колец.</p>
22	<p>Чем характеризуется режим короткого замыкания асинхронного двигателя? Укажите неправильный ответ.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Обмотка ротора замкнута накоротко, а ротор заторможен (<math>n = 0</math>).</p> <p><input type="radio"/> <b>2. При <math>U_1 = U_N</math> ток в обмотке статора равен <math>I_{1к} = (10...20) I_n</math>.</b></p> <p><input type="radio"/> 3. Магнитодвижущие силы обмоток статора и ротора вращаются в одном направлении с одинаковой частотой, поэтому <math>F_1 + F_2 = F_k</math>, где <math>F_k</math> - результирующая МДС.</p> <p><input type="radio"/> 4. Коэффициент трансформации токов <math>K_1 = I_2/I_1 = m_1 W_1 K_{об1} / (m_2 W_2 K_{об2})</math>.</p>
23	<p>С какой частотой вращается поле ротора относительно неподвижного статора асинхронной машины при <math>n \neq 0</math>?</p> <p>Укажите правильный ответ.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. С частотой вращения ротора <math>n</math></p> <p><input type="radio"/> 2. С частотой <math>n = f_2/p</math></p> <p><input type="radio"/> 3. С частотой <math>n_1 - n_2</math></p> <p><input type="radio"/> <b>4. С частотой <math>n_1</math></b></p>
24	<p>Каково соотношение частот вращения в пространстве магнитных полей статора и ротора асинхронной машины? Укажите правильный ответ.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Поле статора вращается быстрее поля ротора при работе асинхронной машины в режиме двигателя.</p> <p><input type="radio"/> <b>2. Поля статора и ротора неподвижны в пространстве относительно друг друга независимо от режима работы асинхронной машины.</b></p>

	<input type="radio"/> 3. Поле ротора вращается быстрее поля статора при работе асинхронной машины в режиме генератора. <input type="radio"/> 4. Поле статора в зависимости от режима работы асинхронной машины может вращаться в пространстве либо быстрее, либо медленнее поля ротора.
25	<p>Объяснение какого из параметров схемы замещения асинхронного двигателя неправильно?</p> <p>Выберите один ответ:</p> <input type="radio"/> 1. $r_1$ - активное сопротивление обмотки статора. <input type="radio"/> <b>2. <math>x_1</math> - индуктивное сопротивление взаимоиндукции между обмотками статора и ротора.</b> <input type="radio"/> 3. $r_m$ - активное сопротивление, потери в котором равны потерям в стали. <input type="radio"/> 4. $[x']_2$ - индуктивное сопротивление рассеяния обмотки ротора.
26	<p>Чему равна мощность, потребляемая в сопротивлении <math>(1-S)/S</math> в T-образной схеме замещения асинхронной машины? Укажите правильный ответ.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <input type="radio"/> 1. Мощности электрических потерь в обмотке ротора. <input type="radio"/> 2. Мощности электрических потерь в обмотке статора. <input type="radio"/> 3. Электромагнитной мощности машины. <input type="radio"/> <b>4. Мощности, развиваемой асинхронным двигателем на валу.</b>
27	<p>Как изменится ток холостого хода <math>I_0</math> и номинальный <math>\cos \phi_{1n}</math> синхронного двигателя, если увеличить воздушный зазор между статором и ротором? Укажите правильный ответ.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <input type="radio"/> 1. $I_0$ увеличится, $\cos \phi_{1n}$ уменьшится. <input type="radio"/> 2. $I_0$ увеличится, $\cos \phi_{1n}$ увеличится. <input type="radio"/> 3. $I_0$ уменьшится, $\cos \phi_{1n}$ увеличится. <input type="radio"/> 4. $I_0$ уменьшится, $\cos \phi_{1n}$ уменьшится.
28	<p>Что является достаточным условием появления аperiodической составляющей в кривой тока якоря при внезапном коротком замыкании синхронного генератора? Укажите правильный ответ.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <input type="radio"/> <b>1. В момент времени <math>t = 0</math> потокосцепление обмотки якоря <math>\psi_a = 0</math>.</b> <input type="radio"/> 2. В момент времени $t = 0$ потокосцепление обмотки якоря $\psi_a = 0$ . <input type="radio"/> 3. Активное сопротивление обмотки якоря мало. <input type="radio"/> 4. Магнитная цепь машины насыщена.
29	<p>Электромагнитная мощность, в первом приближении равная мощности, отдаваемой неявнополюсным синхронным генератором в сеть при параллельной работе, определяется выражением:</p> <p><b><math>P_{эм} = \sin \theta</math></b></p>

	<p>Какая величина, входящая в эту формулу, изменится при увеличении мощности, отдаваемой генератором в сеть? Укажите правильный ответ. Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. ЭДС <math>E_0</math>.</p> <p><input checked="" type="radio"/> 2. Угол <math>\theta</math>.</p> <p><input type="radio"/> 3. Напряжение <math>U</math>.</p> <p><input type="radio"/> 4. Синхронное индуктивное сопротивление <math>X_d</math></p>
30	<p>Какие величины можно регулировать в синхронном генераторе, работающем параллельно с мощной сетью? Укажите правильный ответ. Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. Ток в обмотке возбуждения <math>i_B</math> и момент, подводимый к генератору от первичного двигателя <math>M_1</math>.</p> <p><input type="radio"/> 2. Ток в обмотке возбуждения <math>i_B</math> и напряжение на зажимах обмотки якоря <math>U</math>.</p> <p><input type="radio"/> 3. Только ток в обмотке возбуждения.</p> <p><input type="radio"/> 4. Напряжение на зажимах обмотки якоря генератора и момент первичного двигателя <math>M_1</math>.</p>
31	<p>Трехфазную обмотку на роторе, присоединенную к контактным кольцам, имеют ...</p> <p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>a) синхронные неявнополюсные машины</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> б) асинхронные машины с фазным ротором</p> <p>в) асинхронные машины с короткозамкнутым ротором</p> <p>г) машины постоянного тока</p>
32	<p>Турбогенератор – это _____ синхронная машина, ротор которой вращается с синхронной частотой _____ об/мин.</p> <p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>a) неявнополюсная; менее 1500</p> <p>б) явнополюсная; менее 1500</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> в) неявнополюсная; не менее 1500</p> <p>г) явнополюсная; не менее 1500</p>
33	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  <p>Установите соответствие между изображенными механическими характеристиками двигателя постоянного тока и его способом возбуждения.</p> <p>1. Характеристика 1</p> <p>2. Характеристика 2</p> <p>3. Характеристика 3</p> <p>4. Характеристика 4</p> </div> <div style="flex: 1; padding-left: 20px;"> <p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p><input type="checkbox"/> с магнитоэлектрическим возбуждением</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3 со смешанным возбуждением</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2 с параллельным возбуждением при включении реостата в цепь якоря</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4 с последовательным возбуждением</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1 с параллельным возбуждением</p> </div> </div>

34	Синхронные машины не работают в режиме ...	<p>Варианты ответа</p> <p>а) компенсатора</p> <p>б) двигателя</p> <p>в) генератора</p> <p><b>г) фазовращателя</b></p>
35	Обмотку на роторе типа «беличье колесо» имеют ...	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) асинхронные машины с короткозамкнутым ротором</b></p> <p>б) асинхронные машины с фазным ротором</p> <p>в) синхронные неявнополюсные машины</p> <p>г) машины постоянного тока с барабанным якорем</p>
36	Зависимость ЭДС якоря от тока возбуждения при номинальной частоте вращения ротора синхронного генератора и отсутствии нагрузки якоря ( $I = 0$ ) называется характеристикой ...	<p>Варианты ответа</p> <p>а) угловой</p> <p>б) внешней</p> <p><b>в) холостого хода</b></p> <p>г) регулировочной</p>
37	<p>Установите соответствие между частотой вращения ротора и числом полюсов для асинхронных двигателей.</p> <p>1. 2910 об/мин</p> <p>2. 1455 об/мин</p> <p>3. 970 об/мин</p> <p>4. 725 об/мин</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1 2 полюса</p> <p><input type="checkbox"/> 10 полюсов</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2 4 полюса</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3 6 полюсов</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4 8 полюсов</p>
38	У машины постоянного тока наименее надежной частью является ...	<p>Варианты ответа</p> <p>а) добавочные полюса</p> <p>б) главные полюса</p> <p><b>в) щеточно-коллекторный узел</b></p> <p>г) обмотка якоря</p>
39	 <p>На рисунке изображена механическая характеристика асинхронного двигателя. Установите соответствие между обозначенными на характеристике точками и режимом работы двигателя.</p> <p>1. Точка 1</p> <p>2. Точка 2</p> <p>3. Точка 3</p> <p>4. Точка 4</p>	<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>

40	<p>При питании обмотки статора от трехфазной сети в воздушном зазоре асинхронной машины образуется вращающееся с частотой <math>n_1 = \text{---} \text{об/мин}</math> магнитное поле.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\frac{2\pi f}{p}</math></p> <p><b>б) <math>\frac{60f}{p}</math></b></p> <p>в) <math>2\pi f</math></p> <p>г) <math>60f</math></p>
41	<p>Частота вращения ротора асинхронной машины <math>n_2 = \text{---} \text{об/мин}</math>.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>2\pi f(1-s)</math></p> <p><b>б) <math>\frac{60f}{p}(1-s)</math></b></p> <p>в) <math>60f(1-s)</math></p> <p>г) <math>\frac{2\pi f}{p}(1-s)</math></p>
42	<p>Установите соответствие между электрическим двигателем и его конструктивной частью.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором</li> <li>2. Асинхронный двигатель с фазным ротором</li> <li>3. Двигатель постоянного тока</li> <li>4. Синхронный двигатель</li> </ol>	<p>Варианты ответа</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2 контактные кольца</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3 коллектор</p> <p><input type="checkbox"/> 1 обмотка типа «беличье колесо»</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4 явнополюсный ротор</p> <p><input type="checkbox"/> встроенный дроссель</p>

### 3.2 Вопросы (экзамен)

**3.2.1 Шифр и наименование компетенции:** *ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач*

43	Электромагнетизм основные понятия. (Магнитная индукция, магнитная проницаемость, магнитный поток, напряженность магнитного поля.)
44	Намагничивание ферромагнитных материалов. Циклическое перемагничивание (гистерезис). Вихревые токи.
45	Трансформатор (назначение, принцип действия, конструкция).
46	Опыт холостого хода, опыт короткого замыкания, коэффициент трансформации.
47	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
48	Асинхронные машины (конструкция, принцип действия). Активная мощность, КПД, коэффициент мощности асинхронного двигателя. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
49	Устройство машины постоянного тока. Классификация машин постоянного тока по способу возбуждения главного магнитного поля. Способы регулирования частоты вращения.
50	Факторы влияющие на степень поражения человека электрическим током.
51	Категории помещений по степени опасности поражения электрическим током.
52	Методы защиты человека от поражения электрическим током.
53	Режимы работы и особенности электрооборудования кранов
54	Требования к электроприводу механизмов крана
55	Выбор рода тока и типа электропривода
56	Расчет статических нагрузок двигателей механизмов кранов,
57	Определение динамических нагрузок двигателей кранов
58	Выбор мощности двигателей крановых механизмов
59	Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты
60	Крановая аппаратура управления и защиты.
61	Основные требования к электроприводу лифтов
62	Типы электропривода и основное электрооборудование лифтов
63	Расчет нагрузок и выбор мощности двигателей лифтов
64	Электрические схемы автоматического управления лифтами
65	Электрооборудование наземных электротележек
66	Назначение и устройство механизмов непрерывного транспорта
67	Особенности электропривода выбор мощности двигателей конвейеров
68	Автоматизированное управление электроприводами конвейеров
69	Электрооборудование токарных станков
70	Электрооборудование сверлильных и расточных станков
71	Электрооборудование продольно – строгальных станков
72	Электрооборудование фрезерных станков,
73	Электрооборудование шлифовальных станков
74	Электрооборудование агрегатных станков
75	Электрооборудование установок электроэрозионной и ультразвуковой обработки
76	Электрооборудование кузнечно – прессовых машин
77	Назначение и устройство компрессоров и вентиляторов,
78	Особенности электропривода и выбор мощности двигателей компрессоров и вентиляторов
79	Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок
80	Назначение и устройство насосов

### 3.3 Кейс –задачи к экзамену

#### 3.3.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

№ задания	Формулировка задания
81	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете энергетиком 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><b>Задание:</b> 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>
82	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете энергетиком на предприятии. От энерго-снабжающей организации поступило предписание повысить коэффициент мощности технологического оборудования.</p> <p><b>Задание:</b> объясните что такое коэффициент мощности и опишите возможные способы его повышения.</p>
83	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете энергетиком на предприятии. В ваши обязанности входит техническое обслуживание и плановые испытания силового трансформатора установленного на предприятии.</p> <p><b>Задание:</b> объясните как осуществляется техническое обслуживание и испытание трансформатора а так же как осуществляется расчет основных рабочих показателей трансформаторов.</p>
84	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете энергетиком на предприятии. Внезапно электродвигатели технологических установок начали работать толчками и сильно за-гудели.</p> <p><b>Задание</b> объясните вероятную причину и опишите порядок ваших действий в подобной ситуации</p>
85	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете энергетиком на предприятии. При прохождении планового ремонта на предприятии вы были включены в комиссию по техническому испытанию защитного заземления.</p> <p><b>Задание.</b> : объясните как осуществляется техническое обслуживание и контроль за состоянием защитного заземления</p>

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

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>					
<b>Знать</b> основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, принцип работы современных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики, основы электроники	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные разветвленные и трехфазные электрические цепи, магнитные цепи на основе стандартных методик, раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах, применять методы математического анализа при решении прикладных задач в области электрооборудования; при-	Собеседование	Умение рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные разветвленные и трехфазные электрические цепи, магнитные цепи на основе стандартных методик, раскрывать физическую сущность электромагнитных процессов, протекающих в электромагнитных устройствах и электрических машинах	Студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (повышенный)
			Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (повышенный)
			Студент неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)

<p>менять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной дея-</p>			<p>Студент не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>не освоена (недостаточный)</p>
<p><b>Владеть</b> опытом использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля; анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; расчета параметров электроэнергетических и электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем электроснабжения промышленных предприятий</p>	<p>Кейс-задача</p>	<p>Владение опытом использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля; анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; расчета параметров электроэнергетических и электротехнических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем электроснабжения промышленных предприятий</p>	<p>Студент разобрался в поставленной задаче предложил методику решения. При расчете электротехнического оборудования использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования технологического оборудования</p>	<p>отлично</p>	<p>освоена (повышенный)</p>
			<p>Студент разобрался в поставленной задаче предложил методику решения. При расчете электротехнического оборудования использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования технологического оборудования, но в расчетах допустил некоторые неточности.</p>	<p>хорошо</p>	<p>освоена (повышенный)</p>
			<p>Студент неполно разобрался в поставленной задаче, но показал общее понимание поставленных задач и предложил способы и методику их решения.</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>освоена (базовый)</p>
			<p>Студент не разобрался в поставленной задаче. Не предложил способов и методов ее решения.</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>не освоена (недостаточный)</p>