

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Северский технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СТИ НИЯУ МИФИ)**

**Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»**

ОДОБРЕНО  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 6 от 30.08.2024

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АППАРАТЫ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

**НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Разработка роботизированных систем для атомной промышленности**

**Форма обучения: очная**

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
4	2	72	16	16	0	0	40	Зач.
Итого	2	72	16	16	0	0	40	

## 1 МОДЕЛЬ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-9	З-ОПК-9	Зд1, Зд2, КР2, Зд3, КР3, Зд4, КР4, Зд5, КР5, Зачет (4 сем.)
ОПК-9	У-ОПК-9	Зд1, КР1, Зд2, КР2, Зд3, КР3, Зд4, КР4, Зд5, КР5, Зачет (4 сем.)
ОПК-9	В-ОПК-9	Зд1, КР1, Зд2, КР2, Зд3, КР3, Зд4, КР4, Зд5, КР5, Зачет (4 сем.)

**Шкалы оценки образовательных достижений.** Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

### Аттестация в 4 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
Зд1	Задание (задача)	10	6
КР1	Контрольная работа	2	1.2
Зд2	Задание (задача)	10	6
КР2	Контрольная работа	2	1.2
Зд3	Задание (задача)	10	6
КР3	Контрольная работа	2	1.2
Зд4	Задание (задача)	10	6
КР4	Контрольная работа	2	1.2
Зд5	Задание (задача)	10	6
КР5	Контрольная работа	2	1.2
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Зачет		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
----------------------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	---------

Оценка (ECTS)	A	B	C	D	E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)		хорошо (хор.)		удовлетворительно (удовл.)	неудовлетворительно (неуд.)
Зачет			Зачтено			Не зачтено

Оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «*неудовлетворительно*» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.1 Зд – задание (задача)

2.1.1 Комплект материалов для оценивания выполнения домашних заданий по разделу 1 «Трансформаторы»

Содержание заданий приведено в таблице 2.1.

№	Наименование темы занятия	Формулировка задачи
Зд1	Расчет параметров схемы замещения силового трансформатора. Расчет эксплуатационных характеристик силового трансформатора	<p>Произведите расчет параметров силового трансформатора на основе каталожных данных, а также расчет и оценка его эксплуатационных свойств.</p> <p>Порядок выполнения задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение параметров схемы замещения трансформатора             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Определение параметров схемы замещения трансформатора в режиме холостого хода</li> <li>1.2. Определение параметров схемы замещения трансформатора в режиме короткого замыкания</li> <li>2. Оценка эксплуатационных свойств силового трансформатора                     <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Расчет и построение внешних характеристик</li> <li>2.2. Расчет и построение зависимости <math>\Delta U=f(\phi_2)</math></li> <li>2.3. Расчет и построение энергетических характеристик</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

Задания выполняются по тематикам практических занятий.

Пример задания:

Необходимо выполнить следующие расчёты:

1. Определить параметры Т-образной схемы замещения трансформатора.
2. Построить внешние характеристики трансформатора для значений тока, равных 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 и 1,25 от величины номинального вторичного тока  $I_{2H}$ .
3. Определить изменение вторичного напряжения  $\Delta U$ .
4. Рассчитать и построить зависимость коэффициента полезного действия от нагрузки  $\eta=f(\beta)$  при значениях коэффициента нагрузки  $\beta$ , равных 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 и 1,25 от номинального вторичного тока  $I_{2H}$ . Определить максимальное значение КПД.

Исходные данные:

$S_H$  – номинальная (полная) мощность трансформатора;

$U_1$  – номинальное напряжение первичной обмотки;

$U_2$  – номинальное напряжение вторичной обмотки;

$P_0$  – номинальные потери холостого хода;

$P_K$  – номинальные потери короткого замыкания;

$u_K$  – номинальное напряжение короткого замыкания;

$i_0$  – номинальный тока холостого хода.

$S_H$	$U_1$	$U_2$	$P_0$	$P_K$	$u_K$	$i_0$
кВА	кВ	кВ	кВт	кВт	%	%
400	10	0,69	0,950	5,50	4,5	2,1

#### Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
Умение применять известные формулы	2,5
Достоверность и полнота решения задачи	2,5
Грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	2,5
Своевременность выполнения домашних заданий в течение семестра	2,5

2.1.2 Комплект материалов для оценивания выполнения домашних заданий по разделу 2 «Асинхронные машины»

Содержание заданий приведено в таблице 2.2.

№	Наименование темы занятия	Формулировка задачи
Зд2	Построение схем обмоток машин переменного тока.	Произведите расчет и построение схемы обмотки машины переменного тока. Порядок выполнения задания: 1. Выполнить необходимые расчеты, и построить звезду пазовых ЭДС. 2. Построить развернутую схему обмоток статора для всех трех фаз. 3. Проставить направление тока во всех трех фазах.

Задания выполняются по тематикам практических занятий.

Пример задания:

Порядок выполнения задания:

1. Выполнить необходимые расчеты, и построить звезду пазовых ЭДС.
2. Построить развернутую схему обмоток статора для всех трех фаз.
3. Проставить направление тока во всех трех фазах.

Исходные данные:

Тип обмотки – однослойная/двухслойная;  
 $Z_1$  – число пазов статора;  
 $p$  – число пар полюсов обмотки;  
 $2p$  – число полюсов обмотки;  
 $m$  – число фаз;  
 $a$  – число параллельных ветвей обмотки.

Тип обмотки	Число пазов $Z$	Число полюсов $2p$	Число фаз $m$	Число параллельных ветвей $a$
Однослойная (концентрическая)	48	8	3	4
Двухслойная (петлевая)	42	2	3	1

#### *Методика оценки результатов выполнения*

Критерии	Оценка, балл
Умение применять известные формулы	2,5
Достоверность и полнота решения задачи	2,5
Грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	2,5
Своевременность выполнения домашних заданий в течение семестра	2,5

2.1.3 Комплект материалов для оценивания выполнения домашних заданий по разделу 3 «Синхронные машины»

Содержание заданий приведено в таблице 2.3.

№	Наименование темы занятия	Формулировка задачи
Зд3	Исследование реакции якоря в синхронных машинах.	Произведите расчет и построение схемы обмотки машины переменного тока. В ходе выполнения следует произвести расчет и построение: 1. Направления намагничивающей силы обмотки возбуждения; 2. Направления ЭДС, индуцируемой в обмотке

		<p>якоря;</p> <p>3. Мгновенные значения токов фаз обмотки якоря;</p> <p>4. Направления магнитодвижущих сил фаз обмотки якоря и результирующую магнитодвижущую силу якоря;</p> <p>5. Характер реакции якоря и характер нагрузки синхронного генератора.</p>
--	--	--

Задания выполняются по тематикам практических занятий.

Пример задания:

В ходе выполнения следует произвести расчет и построение:

- Направления намагничивающей силы обмотки возбуждения;
- Направления ЭДС, индуцируемой в обмотке якоря;
- Мгновенные значения токов фаз обмотки якоря;
- Направления магнитодвижущих сил фаз обмотки якоря и результирующую магнитодвижущую силу якоря;
- Характер реакции якоря и характер нагрузки синхронного генератора.

Исходные данные:

Эскиз поперечного разреза синхронной явнополюсной машины

$\gamma$  – положение ротора град.эл.

Направление тока в обмотке возбуждения

Направление вращения индуктора

$\psi$  – угол между ЭДС и током якоря град.эл.

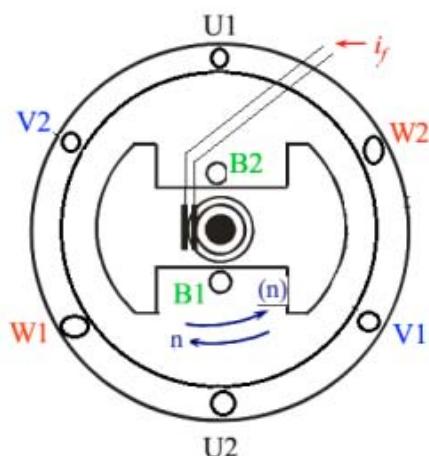


Рис.1. Эскиз поперечного разреза синхронной явнополюсной машины

Положение ротора $\gamma$ , град.эл.	Направление тока в обмотке возбуждения	Направление вращения индуктора $n$	Угол между ЭДС и током якоря $\psi$ , град.эл.
270	положительное	без ( )	-30

### Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
Умение применять известные формулы	2,5
Достоверность и полнота решения задачи	2,5
Грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	2,5
Своевременность выполнения домашних заданий в течение семестра	2,5

2.1.4 Комплект материалов для оценивания выполнения домашних заданий по разделу 4 «Машины постоянного тока»

Содержание заданий приведено в таблице 2.4.

№	Наименование темы занятия	Формулировка задачи
3д4	Расчет основных величин машин постоянного тока.	<p>Произведите расчет и определение параметров машин постоянного тока в номинальном режиме работы.</p> <p>Порядок выполнения задания:</p> <p>Начертить схему генератора и определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>подводимую мощность к генератору <math>P_1</math>;</li> <li>полезную мощность <math>P_2</math>;</li> <li>силу тока в обмотке якоря <math>I_a</math>;</li> <li>ток возбуждения <math>I_b</math>;</li> <li>ЭДС генератора <math>E</math>;</li> <li>Электрические потери в обмотках якоря и возбуждения, а также суммарную мощность потерь.</li> </ol>

Задания выполняются по тематикам практических занятий.

Пример задания:

Необходимо изобразить схему генератора и выполнить следующие расчёты:  
 подводимую мощность к генератору  $P_1$ ;  
 полезную мощность  $P_2$ ;  
 силу тока в обмотке якоря  $I_a$ ;  
 ток возбуждения  $I_b$ ;  
 ЭДС генератора  $E$ ;  
 Электрические потери в обмотках якоря и возбуждения, а также суммарную мощность потерь.

Исходные данные:

Тип возбуждения генератора;  
 $U_n$  - напряжение на зажимах машины;  
 $U_b$  - напряжение возбуждения;  
 $R_a$  - сопротивление обмотки якоря;  
 $R_b$  - сопротивление обмотки возбуждения;  
 $R_n$  - сопротивление нагрузки;  
 $\eta$  - КПД генератора.

Тип возбуждения	$U_n$	$U_b$	$\eta$	$R_a$	$R_b$	$R_n$
	В	В	%	Ом	Ом	Ом
независимый	230	115	83	0,06	46,0	9,0

**Методика оценки результатов выполнения**

Критерии	Оценка, балл
Умение применять известные формулы	2,5
Достоверность и полнота решения задачи	2,5
Грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	2,5
Своевременность выполнения домашних заданий в течение семестра	2,5

2.1.5 Комплект материалов для оценивания выполнения домашних заданий по разделу 5 «Электрические аппараты кинематической и статической коммутации»

Содержание заданий приведено в таблице 2.5.

№	Наименование темы занятия	Формулировка задачи
3д5	Выбор электрических аппаратов.	<p>Произведите изучение критериев выбора контактора и магнитного пускателя для пуска асинхронного двигателя, а также выбор предохранителей и автоматических выключателей для защиты группы электродвигателей.</p> <p>Порядок выполнения задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение номинальных параметров исследуемого электродвигателя.</li> <li>2. Выбор контактора согласно номинальным данным.</li> <li>3. Выбор магнитного пускателя.</li> <li>4. Выбор автоматических выключателей.</li> <li>5. Выбор предохранителей.</li> </ol>

Задания выполняются по тематикам практических занятий.

Пример задания:

Необходимо изучить критерии выбора контактора и магнитного пускателя для пуска асинхронного двигателя, а также выбор предохранителей и автоматических выключателей для защиты группы электродвигателей.

Порядок выполнения задания:

1. Определение номинальных параметров исследуемого электродвигателя.
2. Осуществите выбор контактора согласно номинальным данным.
3. Осуществите выбор магнитного пускателя.
4. Осуществите выбор автоматических выключателей.
5. Осуществите выбор предохранителей.

Типоразмер и мощность двигателя	АИР 160S, номинальная мощность 15 кВт
---------------------------------	---------------------------------------

**Методика оценки результатов выполнения**

Критерии	Оценка, балл
Умение применять известные формулы	2,5
Достоверность и полнота решения задачи	2,5
Грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	2,5
Своевременность выполнения домашних заданий в течение семестра	2,5

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ РАЗДЕЛА (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**

#### **3.1 КР – контрольная работа**

##### **3.1.1 Комплект материалов для оценивания контрольной работы по разделу 1 «Трансформаторы»**

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 2 вопроса.

Примеры вопросов:

1. Запишите основные уравнения трансформатора для опыта короткого замыкания и назовите составляющие этих уравнений.
2. Запишите основные уравнения трансформатора для режима холостого хода и назовите составляющие этих уравнений.
3. Запишите основные уравнения трансформатора, работающего при нагрузке, и назовите составляющие этих уравнений.
4. Изобразите и поясните внешние характеристики трансформатора при различных характеристиках нагрузки и запишите условия, при которых они получены.

#### ***Методика оценки результатов выполнения***

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	1
достоверность и полнота ответа	0,5
использование в ответе материала монографической литературы	0,5

##### **3.1.2 Комплект материалов для оценивания контрольной работы по разделу 2 «Асинхронные машины»**

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 2 вопроса.

Примеры вопросов:

1. Дать определение понятию скольжение. В каких пределах изменяется скольжение асинхронной машины при работе в двигательном режиме?
2. Изобразите и поясните механическую характеристику АД. Указать характерные точки на механической характеристике. Чему равно скольжение асинхронного двигателя в первое мгновение пуска?
3. Автотрансформаторный способ пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: изобразить электрическую схему и пояснить ее работу, охарактеризовать преимущество и недостатки способа пуска.
4. Зависимость электромагнитного врачающего момента от скольжения для трех режимов работы АД, при  $U_1=\text{const}$ : изобразить и дать необходимые пояснения. Указать характерные точки на механической характеристике.

### ***Методика оценки результатов выполнения***

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	1
достоверность и полнота ответа	0,5
использование в ответе материала монографической литературы	0,5

3.1.3 Комплект материалов для оценивания контрольной работы по разделу 3 «Синхронные машины»

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 2 вопроса.

Примеры вопросов:

1. Изобразите и поясните нагрузочные характеристики синхронного генератора при различных типах нагрузки, запишите условия, при которых она получена.
2. Изобразите и поясните регулировочные характеристики синхронного генератора при различных типах нагрузки, запишите условия, при которых она получена.
3. Изобразите и поясните внешние характеристики синхронного генератора при различных типах нагрузки, запишите условия, при которых она получена.
4. Изобразите и поясните характеристику холостого хода синхронного генератора, запишите условия, при которых она получена, поясните понятие коэффициента насыщения магнитной цепи.

### ***Методика оценки результатов выполнения***

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	1
достоверность и полнота ответа	0,5
использование в ответе материала монографической литературы	0,5

3.1.4 Комплект материалов для оценивания контрольной работы по разделу 4 «Машины постоянного тока»

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 2 вопроса.

Примеры вопросов:

1. Изобразите и поясните внешнюю характеристику ГПТ параллельного возбуждения. Запишите условия, при которых она получена.
2. Изобразите и поясните зависимость частоты вращения ДПТ последовательного возбуждения от электромагнитного момента. Запишите условие, при котором она получена.
3. Изобразите и поясните зависимость частоты вращения ДПТ последовательного возбуждения от тока якоря. Запишите условие, при котором получена зависимость.
4. Изобразите и поясните зависимость частоты вращения от тока якоря ДПТ параллельного возбуждения. Запишите условия, при которых она получена.

### ***Методика оценки результатов выполнения***

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	1
достоверность и полнота ответа	0,5
использование в ответе материала монографической литературы	0,5

3.1.5 Комплект материалов для оценивания контрольной работы по разделу 5 «Электрические аппараты кинематической и статической коммутации»

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 2 вопроса.

Примеры вопросов:

1. Перечислите и охарактеризуйте основные требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
2. Охарактеризуйте источники тепла в электрических аппаратах. Как влияет переменный ток на потери, возникающие в электрических аппаратах.
3. Перечислите способы теплообмена, как учитывается отдача тепла в электрических аппаратах в практических расчетах.
4. Пояснить основные особенности режима замыкания электрических контактов в электрических аппаратах.

### ***Методика оценки результатов выполнения***

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	1
достоверность и полнота ответа	0,5
использование в ответе материала монографической литературы	0,5

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

4.1 Комплект материалов для оценивания зачета по дисциплине «Электрические машины и аппараты»

Зачет проводится в письменной форме в виде ответа на вопросы с последующим собеседованием со студентом.

Список вопросов, выносимых на зачет:

#### **Вопросы для Зачета (4 семестр):**

- 1 Силовые трансформаторы. Устройство и принцип действия. Элементы конструкции.
- 2 Основные уравнения трансформатора. Коэффициент трансформации.
- 3 Приведенный трансформатор.

4 Схемы замещения двухобмоточного трансформатора (Т-образная, Гобразная).

5 Векторные диаграммы трансформатора под нагрузкой. Опыт холостого хода трансформатора.

6 Опыт короткого замыкания трансформатора. Определение параметров схемы замещения по опытам холостого хода и короткого замыкания. Работа трансформатора при нагрузке.

7 Внешняя характеристика, потери и КПД трансформатора при различных величинах и характеристиках нагрузки.

8 Условие максимума КПД.

9 Схемы и группы соединения обмоток трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.

10 Принцип взаимного преобразования электрической и механической энергии в индукционных преобразователях.

11 Электрические машины переменного тока (синхронные, асинхронные). Принцип обратимости преобразования энергии в электрических машинах.

12 Создание вращающегося магнитного поля.

13 Пульсирующие, эллиптические и круговые поля.

14 Основные уравнения АМ. Схемы замещения (Т-образная, Г-образная).

15 Электромагнитный вращающий момент асинхронного двигателя (АД).

16 Режимы работы АМ: двигателя, генератора, электромагнитного тормоза.

Скольжение.

17 Электромагнитный вращающий момент АМ в режиме двигателя при различных значениях угла между ЭДС и током обмотки ротора.

18 Способы пуска АД с короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД.

19 Явнополюсные и неявнополюсные СМ. Возбуждение СМ.

20 Магнитное поле обмотки возбуждения явнополюсной и неявнополюсной СМ.

21 Магнитное поле обмотки якоря в явнополюсной СМ.

22 Реакция якоря. Метод двух реакций, продольная и поперечная реакция якоря.

Основные уравнения СМ.

23 Характеристики синхронного генератора.

24 Отношение короткого замыкания. Параллельная работа синхронных генераторов.

25 Синхронные режимы параллельной работы СМ.

26 Угловая характеристика активной мощности СМ. Работа

27 СМ при постоянной активной мощности и переменном возбуждении.

28 Синхронные двигатели. Пуск синхронных двигателей.

29 Основные элементы конструкции и принцип действия электромеханических преобразователей постоянного тока.

30 Магнитное поле обмотки возбуждения, магнитное поле обмотки якоря. Основные уравнения, ЭДС, электромагнитный момент МПТ.

31 Генераторы постоянного тока независимого, параллельного, смешанного возбуждения.

32 Основные характеристики генераторов. Двигатели постоянного тока (ДПТ). Пуск двигателей в ход.

33 Особенности пуска ДПТ параллельного и последовательного возбуждения Скоростная, механическая, моментная характеристики. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока.

34 Физические процессы в электрических аппаратах. Электрические аппараты низкого и высокого напряжения, электрические аппараты с функцией коммутации, управления, контроля и защиты в электротехнических и электроэнергетических системах.

Пример зачетного билета.

1. Запишите основные уравнения трансформатора для опыта короткого замыкания и назовите составляющие этих уравнений.
2. Изобразите и поясните механическую характеристику АД. Указать характерные точки на механической характеристике. Чему равно скольжение асинхронного двигателя в первое мгновение пуска?
3. Назначение и принцип действия синхронного генератора.
4. Изобразите и поясните характеристику холостого хода ГПТ независимого возбуждения. Запишите условия, при которых она получена
5. Требования к материалам, применяемым для электрических контактов. Охарактеризовать достоинства и недостатки основных материалов, применяемых для контактных поверхностей в электрических аппаратах.

***Методика оценки результатов собеседования на зачете***

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	15
достоверность и полнота ответа	15
использование в ответе материала монографической литературы	10

**5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ (ЧАСТИ КОМПЕТЕНЦИИ)**

5.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине «Электрические машины и аппараты»

5.1.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции код компетенции «**ОПК-9** Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование»

1. Последствие  $k_1 \neq k_2$  понижающих трансформаторов при параллельной работе
  - a) распределение нагрузки между трансформаторами обратно пропорционально коэффициентам трансформации
  - b) наличие уравнительного тока, дополнительно нагружающего трансформатор с меньшим коэффициентом трансформации
  - c) распределение нагрузки между трансформаторами прямо пропорционально коэффициентам трансформации
  - d) наличие уравнительного тока, дополнительно нагружающего трансформатор с большим коэффициентом трансформации
2. Трансформатор потребляет мощность 293 Вт. Определить величину тока протекающего по вторичной обмотке, если напряжение на вторичной обмотке 22 В, а коэффициент полезного действия 82 %. Реактивной составляющей пренебречь. Результат представить с точностью до 2-х знаков после запятой.
3. Почему сердечник трансформатора выполняют из электрически изолированных друг от друга пластин электротехнической стали?
  - a) для уменьшения вихревых токов
  - b) для упрощения конструкции трансформатора

- c) для уменьшения массы сердечника
- d) для увеличения электрической прочности сердечника

4. Применяемые группы соединений обмоток трехфазного трансформатора

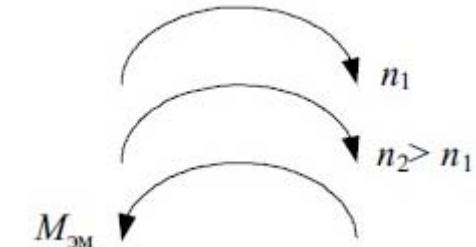
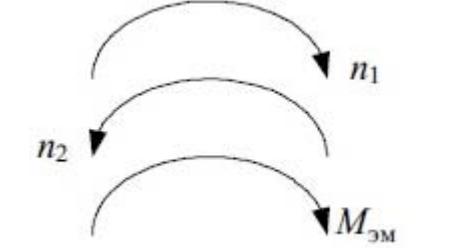
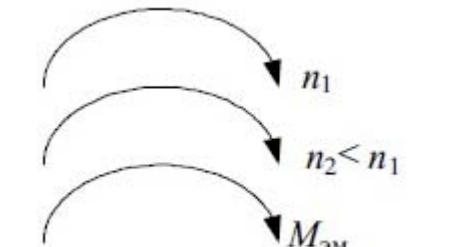
- a) нулевая и одиннадцатая
- b) третья и девятая
- c) вторая и шестая

5. Определить частоту вращения ротора асинхронного двигателя, если число пар полюсов машины 5, а величина скольжения 1.2 %. Частота промышленной сети 50 Гц. Результат представить с точностью до целого числа. Указать единицы измерения.

6. Увеличения начального пускового момента АД с фазным ротором добиваются за счет регулирования

- a) добавочного реактивного сопротивления в цепи обмотки ротора
- b) добавочного активного сопротивления в цепи обмотки ротора
- c) добавочного реактивного сопротивления в цепи обмотки статора
- d) подводимого напряжения к обмотке статора

7. Соотнесите режимы работы асинхронной машины с диаграммами

 <p>a.</p>	1. генераторный режим
 <p>b.</p>	2. электромагнитный тормоз
 <p>c.</p>	3. двигательный режим

8. Определить КПД трехфазного асинхронного двигателя в номинальном режиме, если общие потери 73.7 Вт, а потребляемая мощность из сети 250 Вт. Ответ представить в о.е., округлить до 2 знаков после запятой.

9. Число полюсов обмотки якоря СГ при  $f=50$  Гц, если  $n=750$  об/мин

10. Напряжение, подаваемое на контактные кольца индуктора СМ

- a. постоянное
- b. однофазное
- c. трехфазное
- d. двухфазное

11. Электродвижущая сила, индуцируемая в обмотке якоря СГ основным магнитным потоком, зависит от

- a) частоты вращения индуктора и тока якоря
- b) частоты вращения индуктора и тока возбуждения
- c) тока возбуждения и тока якоря
- d) частоты вращения индуктора, тока возбуждения и тока якоря

12. Какой ток потребляет из сети перевозбужденный синхронный двигатель, работающий в режиме холостого хода

- a) активный
- b) индуктивный
- c) активно-индуктивный
- d) емкостной

13. Чему равен ток обмотки возбуждения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением с номинальным током  $I_{ном} = 50$  А

14. Причины образования реакции якоря в машине постоянного тока

- a) полюса намагничиваются, а при смене полярности на обмотке возбуждения - перемагничиваются
- b) по обмотке возбуждения течет ток и создается основное магнитное поле
- c) неправильная сборка электрической машины
- d) по обмотке возбуждения течет ток, создавая поток якоря

15. Как изменится напряжение на зажимах генератора с параллельным возбуждением при уменьшении тока нагрузки от номинального до нуля

- a) увеличится
- b) уменьшится до нуля
- c) уменьшится, затем увеличится
- d) уменьшится
- e) не изменится

16. Изменение направления вращения двигателя постоянного тока с электромагнитным возбуждением осуществляют следующим путем

- a) изменением полярности питающего напряжения
- b) изменением полярности питающего напряжения и направления тока в обмотке возбуждения
- c) изменением направления токов в обмотках возбуждения и якоря
- d) изменением полярности питающего напряжения и направления тока в обмотке якоря
- e) изменением направления тока в обмотке возбуждения или в обмотке якоря

17. Какое из перечисленных устройств не является аппаратом защиты.

- a) предохранитель
- b) тепловое реле
- c) контактор

- d) температурное реле
- e) автоматический выключатель

18. Биметаллическая пластина теплового реле сделана из:

- a) веществ, изменяющих свой цвет под воздействием температуры
- b) двух разнородных металлических пластин, скрепленных между собой
- c) двух разнородных металлов или полупроводников, при наличии разности температур в месте спая которых в контуре возникает электродвижущая сила

19. Что такое геркон?

- a) Это контакт из плоских ферромагнитных пружин с инертным газом, управляемый собственным или внешним магнитным потоком.
- b) Это герметизированный контакт.
- c) Это магнитоуправляемый контакт с инертным газом.

20. Для чего нужны дугогасительные решетки в автоматическом выключателе?

- a) Для интенсивного охлаждения электрической дуги.
- b) Для увеличения теплоемкости автоматического выключателя.
- c) Для увеличения механической прочности автоматического выключателя.
- d) Для создания дополнительной электромагнитной силы.

## 5.2 Критерии оценки сформированности компетенции (части компетенции) студентов

Количество правильных ответов	Менее 70%	70% и более
оценка	компетенции не сформированы	компетенции сформированы

Автор(ы):

Фамилия Имя Отчество	Должность, уч. степень
Тютева Полина Васильевна	К.т.н., доцент ЭиАТП

## Приложение 1 – Оценочные средства сформированности компетенции (части компетенции)

Ответы на задания комплекта материалов для оценивания сформированности компетенции код компетенции «**ОПК-9** Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование».

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	d	11	b
2	10,92 A	12	d
3	a	13	50 A
4	a	14	a
5	593 об/мин	15	a
6	b	16	e
7	A1, B2, C3	17	c
8	0,71	18	c
9	8	19	a
10	a	20	a