

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Моделирование в электроэнергетике и электротехнике**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Конструирование электрических машин**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Баль В.Б.
	Идентификатор	R7e85ac51-BalVB-d054ef20

(подпись)

В.Б. Баль

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Козьмина И.С.
	Идентификатор	Ra036a963-KozminaIS-f85c8f2a

(подпись)

И.С.  
Козьмина

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тульский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

(подпись)

В.Н.  
Тульский

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-3 Способность принимать участие в математическом и компьютерном моделировании в электроэнергетике и электротехнике

ИД-2 Применяет методы конструирования и моделирования электрических машин для решения профессиональных задач

ИД-7 Владеет базовыми инструментальными средствами создания, моделирования и конструирования электрических машин в электроэнергетике

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа Методы расчёта магнитной цепи электрической машины (Контрольная работа)

2. Контрольная работа Тепловые и вентиляционные расчёты в электрических машинах (Контрольная работа)

3. Тест Конструирование электрических машин. Расчёт магнитной цепи электрической машины (Тестирование)

4. Тест Расчёт трансформаторов (Тестирование)

5. Тест Расчёт турбо и гидрогенераторов (Тестирование)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5
	Срок КМ:	4	8	10	14	15
Общие сведения о конструировании и проектировании электрических машин						
Общие сведения о конструировании и проектировании электрических машин	+	+				
Моделирование электрических машин. Методы оптимального проектирования						
Моделирование электрических машин. Методы оптимального проектирования		+	+		+	
Конструирование и проектирование трансформаторов						
Конструирование и проектирование трансформаторов			+			
Конструирование и проектирование асинхронных двигателей						

Конструирование и проектирование асинхронных двигателей		+	+		
Конструирование и проектирование турбогенераторов					
Конструирование и проектирование турбогенераторов				+	+
Конструирование и проектирование гидрогенераторов					
Конструирование и проектирование гидрогенераторов				+	
Вес КМ:	10	30	20	20	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-3	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Применяет методы конструирования и моделирования электрических машин для решения профессиональных задач	<p>Знать:</p> <p>основные источники научно-технической информации по конструированию электрических машин методики выполнения электромагнитных расчётов при конструированию электрических машин; нормативную базу по электрическим машинам</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать нормативную документацию по электрическим машинам обосновывать принятие технических решений при создании электрических машин проводить расчёты электрических машин</p>	<p>Тест Конструирование электрических машин. Расчёт магнитной цепи электрической машины (Тестирование)</p> <p>Контрольная работа Методы расчёта магнитной цепи электрической машины (Контрольная работа)</p> <p>Тест Расчёт трансформаторов (Тестирование)</p>
ПК-3	ИД-7 <sub>ПК-3</sub> Владет базовыми	<p>Знать:</p> <p>методики расчёта</p>	<p>Тест Расчёт трансформаторов (Тестирование)</p> <p>Тест Расчёт турбо и гидрогенераторов (Тестирование)</p>

	<p>инструментальными средствами создания, моделирования и конструирования электрических машин в электроэнергетике</p>	<p>параметров электрических машин методы моделирования электрических машин основные стандарты по эксплуатации и конструированию электрических машин Уметь: применять прогрессивные технические решения при создании электрических машин использовать техническую литературу и нормативную документацию при моделировании и конструировании электрических машин проводить моделирование электрических машин</p>	<p>Контрольная работа Тепловые и вентиляционные расчёты в электрических машинах (Контрольная работа)</p>
--	---	--	--

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Тест Конструирование электрических машин. Расчёт магнитной цепи электрической машины**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут

#### **Краткое содержание задания:**

Нужно ответить на поставленные вопросы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методики выполнения электромагнитных расчётов при конструированию электрических машин;	1. В чём преимущество закрытого исполнения корпуса электрической машины по сравнению с открытым 2. Какие меры принимаются при сборке электрической машины для снижения вибраций 3. Что такое самовентиляция электрической машины
Знать: нормативную базу по электрическим машинам	1. Чем отличается непосредственное охлаждение электрической машины от косвенного

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-2. Контрольная работа Методы расчёта магнитной цепи электрической машины**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут

#### **Краткое содержание задания:**

1. 1. Ответить на вопрос
2. 2. Решить задачу

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: нормативную базу по электрическим машинам	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие факторы в наибольшей степени снижают надёжность электрической машины</li> <li>2. Из каких материалов изготавливаются магнитопроводы электрических машин при постоянном магнитном потоке</li> </ol>
Знать: основные источники научно-технической информации по конструированию электрических машин	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие меры принимаются в электрических машинах для уменьшения потерь на вихревые токи</li> <li>2. Из каких материалов изготавливаются магнитопроводы электрических машин при переменном магнитном потоке</li> <li>3. Как определяется магнитное напряжение ярма электрической машины</li> </ol>
Уметь: использовать нормативную документацию по электрическим машинам	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магнитный поток магнитопровода турбогенератора проходит через рабочий зазор, зубцы статора и ротора, и ярма статора и ротора. Величина зазора <math>\delta=5</math> см, высота зубцов статора и ротора <math>hZ=3</math> см, высота ярма статора и ротора <math>hЯ=10</math> см, длина ярма статора и ротора <math>l=20</math> см, ширина зубцов и пазов <math>b=2</math> см. Материал магнитопровода сталь 3412, коэффициент зазора <math>k\delta=1,15</math>. Определить МДС магнитной цепи генератора F</li> <li>2. Магнитный поток магнитопровода асинхронной машины проходит через рабочий зазор, зубцы статора и ротора, и ярма статора и ротора. Величина зазора <math>\delta=0,4</math> мм, высота зубцов статора и ротора <math>hZ=2</math> см, высота ярма статора и ротора <math>hЯ=4</math> см, длина ярма статора и ротора <math>l=15</math> см, ширина зубцов и пазов <math>b=1</math> см. Материал магнитопровода сталь 2412, коэффициент зазора <math>k\delta=1,2</math>. Определить МДС магнитной цепи генератора F</li> <li>3. Магнитный поток магнитопровода турбогенератора проходит через рабочий зазор, зубцы статора и ротора, и ярма статора и ротора. Величина зазора <math>\delta=8</math> см, высота зубцов статора и ротора <math>hZ=6</math> см, высота ярма статора и ротора <math>hЯ=15</math> см, длина ярма статора и ротора <math>l=20</math> см, ширина зубцов и пазов <math>b=2</math> см. Материал магнитопровода сталь 3412, коэффициент зазора <math>k\delta=1,15</math>. Определить МДС магнитной цепи генератора F</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*



*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-3. Тест Расчёт трансформаторов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест проводится в аудиторное время.

Время, отведенное на работу 45 минут

**Краткое содержание задания:**

Нужно ответить на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы моделирования электрических машин	1.Срок службы изоляции снижается при увеличении: Ответы: 1. Толщины изоляции обмотки. 2. Диаметра проводов обмотки. 3. Рабочей температуры обмотки
Знать: основные стандарты по эксплуатации и конструированию электрических машин	1.Принцип работы трансформаторов 2.Описать конструкцию трансформаторов 3.Классификация трансформаторов
Уметь: обосновывать принятие технических решений при создании электрических машин	1.Определить насколько изменится срок службы изоляции обмотки при увеличении её рабочей температуры на 100С  2.определить порядок выбора главных размеров трансформатора 3.Определить в чём проявляется вредное влияние вибраций на срок службы обмотки
Уметь: проводить расчёты электрических машин	1.Привести порядок расчёта параметров трансформатора  2.Привести порядок расчёта потерь трансформатора  3.Привести порядок расчёта КПД трансформатора

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

#### **КМ-4. Тест Расчёт турбо и гидрогенераторов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут

**Краткое содержание задания:**

Нужно ответить на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: использовать техническую литературу и нормативную документацию при моделировании и конструировании электрических машин	1.Выбрать конструктивные параметры, которые можно определить с помощью машинной постоянной (постоянной Арнольда)
Уметь: проводить моделирование электрических машин	1.Выбрать конструктивные ограничения, которые определяют максимальный и минимальный диаметр ротора гидрогенератора  2.Обосновать цель изготовления двухслойных обмоток мощных синхронных машин  3.Определить цель направления прокатки сегментов магнитопровода статора мощных турбогенераторов выбирается вдоль зубцов

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

## КМ-5. Контрольная работа Тепловые и вентиляционные расчёты в электрических машинах

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в аудиторное время. Время, отведенное на работу 45 минут

### Краткое содержание задания:

1. 1. Ответить на вопрос
2. 2. Решить задачу

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: методики расчёта параметров электрических машин</p>	<p>1. Тепловое сопротивление это отношение:                  Ответы:                  1. Теплового потока к разности температур.                  2. Разности температур к тепловому потоку.                  3. Разности температур к температуропроводности</p> <p>2. Пограничный слой это:                  Ответы:                  1. Слой охлаждающей среды около стенки канала с ламинарным течением.                  2. Слой стенки канала с теплопроводящим покрытием.                  3. Слой охлаждающей среды около стенки канала с турбулентным течением.</p>
<p>Уметь: применять прогрессивные технические решения при создании электрических машин</p>	<p>1. Тепловой поток от обмотки турбогенератора проходит через изоляцию паза, зубцы, и магнитопровод в вентиляционный канал с охлаждающей средой. Толщина изоляции <math>\delta_{ИЗ}=1</math> мм, высота зубца <math>h_Z=3</math> см, толщина магнитопровода <math>h_M=10</math> см, площадь теплового потока в пазу и магнитопроводе <math>S_M=10</math> см<sup>2</sup>, в зубцах <math>S_Z=5</math> см<sup>2</sup>. Теплопроводность изоляции <math>\lambda_{ИЗ}= 0,15</math> Вт/(0С м), стали магнитопровода <math>\lambda_{СТ}= 30</math>Вт/(0С м). Коэффициент теплоотдачи с поверхности вентиляционного канала <math>\alpha=80</math> Вт/(0С м<sup>2</sup>). Потери в обмотке на один зубец 200 Вт, потери в магнитопроводе на один зубец 100 Вт. Определить температуру обмотки статора <math>\Theta_{об}</math>.</p> <p>2. Тепловой поток от обмотки турбогенератора проходит через изоляцию паза, зубцы, и магнитопровод в вентиляционный канал с охлаждающей средой. Толщина изоляции <math>\delta_{ИЗ}=3</math> мм, высота зубца <math>h_Z=3</math> см, толщина магнитопровода <math>h_M=10</math> см, площадь теплового потока в пазу и магнитопроводе <math>S_M=10</math> см<sup>2</sup>, в зубцах <math>S_Z=5</math> см<sup>2</sup>. Теплопроводность изоляции <math>\lambda_{ИЗ}= 0,15</math> Вт/(0С м), стали магнитопровода <math>\lambda_{СТ}= 30</math>Вт/(0С м).</p>

	<p>Коэффициент теплоотдачи с поверхности вентиляционного канала <math>\alpha=90 \text{ Вт}/(0\text{С м}^2)</math>. Потери в обмотке на один зубец 200 Вт, потери в магнитопроводе на один зубец 100 Вт. Определить температуру обмотки статора <math>\Theta_{об}</math>.</p> <p>3. Воздух для охлаждения турбогенератора подается по подводящей трубе, проходит через <math>n</math> ст аксиальных каналов статора и выходит через решётку в торцевом щите электродвигателя. Величина необходимого потока воздуха <math>Q=0,3 \text{ м}^3/\text{с}</math>, диаметр подводящей трубы <math>d_{ТР}=10 \text{ см}</math>, длина подводящей трубы <math>l_{ТР}=30 \text{ см}</math>, диаметр канала статора <math>d_{КС}=1 \text{ см}</math>, длина каналов статора <math>l_{К}=20 \text{ см}</math>, число каналов статора 8, коэффициенты гидродинамического трения: для местного сопротивления входа <math>\xi_{ВХ}=0,5 \text{ Па с}^2/\text{м}^2</math>, для местного сопротивления выхода <math>\xi_{ВЫХ}=1 \text{ Па с}^2/\text{м}^2</math>. Определить необходимое давление на входе вентиляционного тракта <math>P</math></p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Постановка задачи на проектирование. Оценка и отбор конструкций. Оптимальное проектирование.
2. Расчёт обмотки возбуждения турбогенератора

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-3 Применяет методы конструирования и моделирования электрических машин для решения профессиональных задач

### Вопросы, задания

- 1.1. Охлаждение электрических машин. системы охлаждения. Климатические исполнения.
2. Расчёт параметров и постоянных времени обмоток гидрогенератора. Потери и КПД
  
- 2.1. Материалы, применяемые в электромашиностроении.
2. Характеристика холостого хода гидрогенератора. МДС обмотки возбуждения при номинальной нагрузке. Регулировочная характеристика
  
- 3.1. Методы расчета и конструирования. Обеспечение технологичности конструкции. Обеспечение безопасности эксплуатации электрических машин.
2. Расчёт обмотки возбуждения турбогенератора

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что называется нормальной характеристикой холостого хода синхронной машины  
Ответы:
  1. Усреднённая характеристика в относительных единицах всех типов синхронных машин разной мощности.
  2. Усреднённая характеристика в относительных единицах однотипных синхронных машин разной мощности.
  3. Усреднённая характеристика в относительных единицах однотипных синхронных машин одной мощности.  
Верный ответ: 2. Усреднённая характеристика в относительных единицах однотипных синхронных машин разной мощности
2. Какая основная цель теплового расчёта электрической машины  
Ответы:
  1. Определение рабочей температуры магнитопровода электрической машины.
  2. Определение рабочей температуры изоляции обмотки электрической машины.
  3. Определение температуры хладагента в контуре охлаждения электрической машины

Верный ответ: 2. Определение рабочей температуры изоляции обмотки электрической машины

3. Что определяется в результате вентиляционного расчёта электрической машины

Ответы:

1. Температура хладагента в контуре охлаждения электрической машины.
2. Давление для обеспечения необходимого расхода хладагента для охлаждения электрической машины.
3. Скорость течения хладагента в контуре охлаждения электрической машины

Верный ответ: 2. Давление для обеспечения необходимого расхода хладагента для охлаждения электрической машины

4. Какая часть электрической машины считается одной из самых ненадёжных

Ответы:

1. Обмотка электрической машины.
2. Магнитопровод электрической машины.
3. Корпус электрической машины

Верный ответ: 1. Обмотка электрической машины

5. Срок службы изоляции снижается при увеличении

Ответы:

1. Толщины изоляции обмотки.
2. Диаметра проводов обмотки.
3. Рабочей температуры обмотки

Верный ответ: 3. Рабочей температуры обмотки

6. Что такое критическая частота вращения ротора

Ответы:

1. Частота вращения равная угонной частоте вращения ротора.
2. Частота вращения равная частоте собственных колебаний ротора.
3. Частота вращения равная двойной номинальной частоте вращения ротора

Верный ответ: 2. Частота вращения равная частоте собственных колебаний ротора

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-7<sub>ПК-3</sub> Владеет базовыми инструментальными средствами создания, моделирования и конструирования электрических машин в электроэнергетике

### Вопросы, задания

1.1. Стандартизация в электромашиностроении. Конструктивные формы и исполнения электрических машин по способу монтажа и степени защиты.

2. Расчёт магнитной цепи гидрогенератора. Коэффициент Картера

2.1. Постановка задачи на проектирование. Оценка и отбор конструкций. Оптимальное проектирование.

2. Обмотка статора турбогенератора. Выбор размеров паза статора

3.1. Принцип построения серий. Шкалы мощностей, частот вращения, высот оси вращения. Габаритные и установочно-присоединительные размеры.

2. Расчёт магнитной цепи турбогенератора. Коэффициент Картера

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие размеры электрической машины называются главными

Ответы:

1. Величина рабочего зазора и внутренний диаметр расточки статора.
2. Внутренний диаметр расточки статора и длина рабочего зазора.
3. Внешний диаметр статора и длина рабочего зазора.

Верный ответ: 2. Внутренний диаметр расточки статора и длина рабочего зазора  
2. Какие конструктивные параметры можно определить с помощью машинной постоянной (постоянной Арнольда)

Ответы:

1. Внутренний объем статора.
2. Внешний объем статора.
3. Внутренний диаметр расточки статора и длину рабочего зазора.

Верный ответ: 1. Внутренний объем статора

3. Почему на тепловых электростанциях преимущественно используются турбогенераторы с частотой вращения 3000 об/мин., а на атомных с частотой вращения 1500 об/мин

Ответы:

1. На атомных станциях больше места, что позволяет размещать более мощные турбины и генераторы на 1500 об/мин.
2. На атомных станциях используются более надёжные генераторы и турбины на 1500 об/мин.
3. Из-за высоких параметров пара на тепловых станциях используются высокооборотные (3000 об/мин) турбины и генераторы. На атомных станциях параметры пара ниже и используются турбины и генераторы на 1500 об/мин.

Верный ответ: 3. Из-за высоких параметров пара на тепловых станциях используются высокооборотные (3000 об/мин) турбины и генераторы. На атомных станциях параметры пара ниже и используются турбины и генераторы на 1500 об/мин.

4. Какие конструктивные ограничения определяют максимальный и минимальный диаметр ротора гидрогенератора

Ответы:

1. Максимальный диаметр ротора определяется габаритами машинного зала электростанции, а минимальный – необходимым моментом инерции ротора.
2. Максимальный диаметр ротора определяется прочностью конструкции при заданной частоте вращения, а минимальный – числом полюсов при заданной величине полюсного деления.
3. Максимальный диаметр ротора определяется прочностью конструкции при заданной частоте вращения, а минимальный – необходимым моментом инерции ротора.

Верный ответ: 3. Максимальный диаметр ротора определяется прочностью конструкции при заданной частоте вращения, а минимальный – необходимым моментом инерции ротора.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих