

**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  
2021**

## 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	Знать: нормативную базу по электрическим машинам методики выполнения электромагнитных расчётов при конструированию электрических машин; основные источники научно-технической информации по конструированию электрических машин Уметь: использовать нормативную документацию по электрическим машинам обосновывать принятие технических решений при создании электрических машин проводить расчёты электрических машин	Тест Конструирование электрических машин. Расчёт магнитной цепи электрической машины (Тестирование) Контрольная работа Методы расчёта магнитной цепи электрической машины (Контрольная работа) Тест Расчёт трансформаторов (Тестирование)
ПК-3	ИД-7 <sub>ПК-3</sub> Владет базовыми	Знать: основные стандарты по	Тест Расчёт трансформаторов (Тестирование) Тест Расчёт турбо и гидрогенераторов (Тестирование)

	<p>инструментальными средствами создания, моделирования и конструирования электрических машин в электроэнергетике</p>	<p>эксплуатации и конструированию электрических машин методики расчёта параметров электрических машин методы моделирования электрических машин          Уметь:          проводить моделирование электрических машин использовать техническую литературу и нормативную документацию при моделировании и конструировании электрических машин применять прогрессивные технические решения при создании 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