

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Конструкция деталей и узлов турбомашин**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Митрохова О.М.
	Идентификатор	R1d0f453c-FichoriakOM-ee811867

О.М.
Митрохова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Митрохова О.М.
	Идентификатор	R1d0f453c-FichoriakOM-ee811867

О.М.
Митрохова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Грибин В.Г.
	Идентификатор	R44612ca0-GribinVG-8231e2ff

В.Г. Грибин

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. РПК-2 Способен участвовать в проектно-конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения

ИД-2 Демонстрирует знание конструкции и принципа работы объектов профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест «Корпуса. Диафрагмы и сопловые аппараты» (Тестирование)
2. Тест «Подшипники. Уплотнения» (Тестирование)
3. Тест «Ротора и рабочие лопатки» (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Коллоквиум «Конструкция деталей и узлов турбины» (Коллоквиум)

БРС дисциплины

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест «Ротора и рабочие лопатки» (Тестирование)
КМ-2 Тест «Корпуса. Диафрагмы и сопловые аппараты» (Тестирование)
КМ-3 Тест «Подшипники. Уплотнения» (Тестирование)
КМ-4 Коллоквиум «Конструкция деталей и узлов турбины» (Коллоквиум)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Особенности конструкций турбомашин					
Особенности конструкций турбомашин					+
Ротора и рабочие лопатки					

Ротора и рабочие лопатки	+			+
Статоры				
Статоры		+		+
Подшипники				
Подшипники			+	+
Уплотнения				
Уплотнения			+	+
Установка турбоагрегата на фундаменте				
Установка турбоагрегата на фундаменте				+
Органы защиты и парораспределения				
Органы защиты и парораспределения				+
Вес КМ:	20	20	20	40

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
РПК-2	ИД-2РПК-2 Демонстрирует знание конструкции и принципа работы объектов профессиональной деятельности	Знать: материалы, применяемые для изготовления основных деталей турбомашин основные технические требования, предъявляемые к турбомашинам конструкцию роторов и рабочих лопаток и назначение их основных элементов конструкцию статора и назначение его основных элементов принципы работы опорного и упорного подшипников и их конструкцию разновидности уплотнений и их конструкции основные причины стеснения тепловых расширений турбоагрегата	КМ-1 Тест «Ротора и рабочие лопатки» (Тестирование) КМ-2 Тест «Корпуса. Диафрагмы и сопловые аппараты» (Тестирование) КМ-3 Тест «Подшипники. Уплотнения» (Тестирование) КМ-4 Коллоквиум «Конструкция деталей и узлов турбины» (Коллоквиум)

		на фундаменте и меры борьбы с ними Уметь: объяснять назначение основных деталей турбомашин	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест «Ротора и рабочие лопатки»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Время выполнения – не более 20 минут.

Краткое содержание задания:

Тест состоит из 16 вопросов.

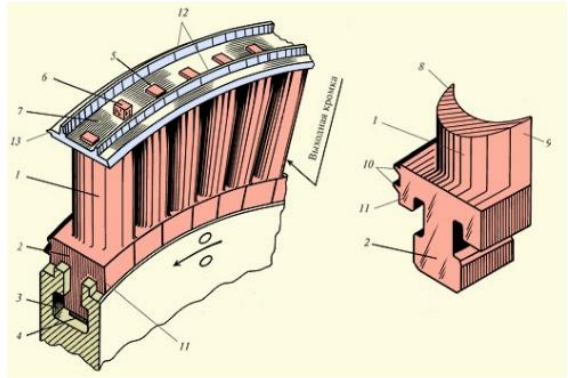
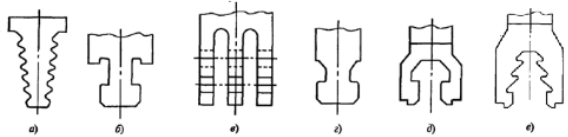
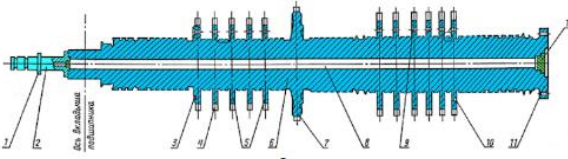
Максимальное количество баллов за все правильно выполненные тестовые задания - 100.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: конструкцию роторов и рабочих лопаток и назначение их основных элементов	Для изготовления ответственных деталей турбин (роторов, лопаток, дисков, корпусов) используются: * 8 баллов ☐ серые чугуны ☐ легированные стали ☐ углеродистые стали ☐ титановые сплавы ☐ высокопрочные чугуны ☐ антифрикционные литейные сплавы ☐ цветные сплавы 1.
	Ротор активной турбины состоит из ... и других элементов, обеспечивающих его сборку и нормальную работу, например, ... * 8 баллов ☐ барабана ☐ сопловых лопаток ☐ муфт ☐ полумуфт ☐ маслоотбойных колец ☐ диафрагм ☐ рабочих лопаток ☐ элементов концевых и(или) промежуточных уплотнений ☐ шеек опорных подшипников ☐ вала с дисками 2.
	По способу изготовления различают следующие типы роторов: * 8 баллов ☐ цельнокованные ☐ сборные ☐ сварные ☐ дисковые ☐ комбинированные ☐ барабанные ☐ пакетированные 3.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Валопровод турбоагрегата – это совокупность соединенных между собой: * 5 баллов ☐ снаббров или проволочных связей ☐ бандажей и проволочных связей ☐ роторов последовательно расположенных цилиндров и генератора ☐ ступенчатого вала и насадных дисков ☐ стяжными болтами дисков ☐ бандажных лент и проволочных связей 4. Гибкими называют ротора, рабочая частота вращения которых ... собственную частоту колебаний. * 5 баллов ☐ сохраняет ☐ не повышает ☐ превышает ☐ демпфирует ☐ не превышает ☐ повышает ☐ усиливает 5. Разгрузочные отверстия в дисках роторов выполняют с целью * 5 баллов ☐ установки балансировочных грузов ☐ организации утечек пара ☐ компенсации температурных расширений ☐ релаксации напряжений ☐ уменьшения осевых усилий ☐ их центровки 6. Разгрузочный поршень (думмис) выполняется на роторе для того, чтобы * 5 баллов ☐ компенсировать температурные расширения ☐ передавать крутящий момент ☐ уменьшить массу ротора ☐ уменьшить напряжения в роторе ☐ компенсировать осевые усилия 7. Конструкция отдельных роторов турбины зависит от условий работы их цилиндров, главными из которых являются: * 8 баллов ☐ температура рабочего тела, поступающего в цилиндр ☐ вязкость рабочего тела, поступающего в цилиндр ☐ давление рабочего тела, поступающего в цилиндр ☐ вязкость рабочего тела, покидающего цилиндр ☐ объемный расход рабочего тела, покидающего цилиндр ☐ давление рабочего тела, покидающего цилиндр ☐ объемный расход рабочего тела, поступающего в цилиндр ☐ температура рабочего тела покидающего цилиндр 8.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Центральное отверстие (осевой канал) в целькованом роторе турбины выполняется для: * 5 баллов ☐ снижения уровня напряжений в роторе ☐ увеличения его жесткость ☐ удаления наименее качественной части поковки ☐ уменьшения веса ротора ☐ повышения вибрационной надежности ротора ☐ уменьшения осевых усилий 9. 10. Длительность выбега — это время вращения валопровода турбогенератора с момента прекращения доступа пара в турбину (полного закрытия стопорных клапанов) до момента * 5 баллов ☐ включения насоса гидроподъема роторов ☐ отключения турбогенератора от сети ☐ выхода турбогенератора на холостой ход ☐ включения валоповоротного устройства ☐ полной остановки валопровода 11. Полужесткие (полугибкие) муфты допускают ... соединяемых валов, но не допускают их осевого смещения. * 5 баллов ☐ прогиб ☐ небольшой излом осей ☐ расцентровку ☐ небольшое кручение осей ☐ изгиб 12. Тепловые (термокомпенсационные) канавки, выполненные на поверхности ротора в районе уплотнений, позволяют * 5 баллов ☐ обеспечить равномерный прогрев уплотнений паровым потоком ☐ исключить наличие технологических дефектов ☐ завальцовывать уплотнительные ленты в ротор ☐ исключить неравномерность парового потока ☐ локализовать нагрев вала, вызванный задеванием ☐ исключить концентраторы напряжений 13. Обандаживание рабочих лопаток служит для: * 8 баллов ☐ уменьшения утечки рабочего тела ☐ крепления лопаток в статоре ☐ уменьшения массы лопаточного аппарата ☐ повышения вибрационной надежности ☐ уменьшения собственной частоты лопаток ☐ уменьшения центробежной силы, действующей на лопатку

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	14. Напишите названия основных элементов пакета рабочих лопаток, установленных в диске: * 6 баллов  1 - 2 - 6 - 7 - 12 - Мой ответ 15. Укажите типы лопаточных хвостовиков, применяемых для коротких лопаток: * 8 баллов  а) б) в) г) д) е) з) ☐ Д) ☐ б) ☐ г) ☐ в) ☐ а) ☐ е) 16. Напишите названия основных частей ротора ЦВД: * 6 баллов  5 - 6 - 8 - 11 - 12 - Мой ответ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано не менее 90% от максимального количества баллов.

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано не менее 75% от максимального количества баллов.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано не менее 60% от максимального количества баллов.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано менее 60% от максимального количества баллов.

КМ-2. Тест «Корпуса. Диафрагмы и сопловые аппараты»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Время выполнения – не более 20 минут.

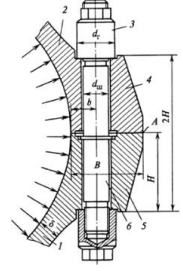
Краткое содержание задания:

Тест состоит из 15 вопросов.

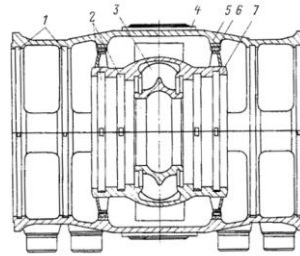
Максимальное количество баллов за все правильно выполненные тестовые задания - 100.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: конструкцию статора и назначение его основных элементов	Статор турбины включает в себя: * 8 баллов ☐ полумуфты ☐ шейки опорных подшипников ☐ диафрагмы ☐ обоймы для крепления сегментов концевых уплотнений ☐ обоймы для крепления балансировочных грузов ☐ обоймы для крепления диафрагм ☐ сегменты уплотнений ☐ корпуса (один или несколько на турбину) ☐ вал с дисками 1. Условия работы статора менее тяжелые, чем ротора, прежде всего потому, что его детали * 5 баллов ☐ не вращаются ☐ не подвержены коррозии ☐ изготавливаются из легированных сталей ☐ располагаются на фундаменте ☐ расположены в зоне более низких температур ☐ не подвержены эрозии 2.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	результаты	Вопросы/задания для проверки																																																								
		Основная нагрузка, действующая на корпус, диафрагмы, обоймы, – это * 5 баллов ☐ центробежная сила ☐ осевая нагрузка ☐ сила затяжки шпилек ☐ крутящий момент ☐ радиальная нагрузка ☐ динамическая нагрузка ☐ разность давлений 3. Релаксация напряжений в болтах фланцевого соединения вызывает: * 8 баллов ☐ взаимные перемещения ротора и статора ☐ коробление фланцевого разъема ☐ остаточный прогиб диафрагм ☐ пропаривание разъемов ☐ задевания ☐ остаточный прогиб обойм ☐ ослабление затяжки 4. Укажите наименования элементов фланцевого соединения, представленного на рисунке. * 6 баллов  <table><tr><th></th><th>гайка кольцевая</th><th>гайка шестигранная</th><th>самоконтр- щася гайка</th><th>нижняя половина корпуса</th><th>верхняя половина корпуса</th><th>верхний фланец</th><th>ниж- ний фл</th></tr><tr><td>2</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>4</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>5</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>6</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>1</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>3</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></table> 5. Конструкция корпусов ЦВД и ЦСД зависит от следующих основных факторов: * 8 баллов ☐ предполагаемых режимов эксплуатации ☐ используемых материалов ☐ давления рабочего тела, покидающего цилиндр ☐ атмосферного давления ☐ объемного расход рабочего тела, покидающего цилиндр ☐ температуры рабочего тела покидающего цилиндр ☐ начальных параметров 6.		гайка кольцевая	гайка шестигранная	самоконтр- щася гайка	нижняя половина корпуса	верхняя половина корпуса	верхний фланец	ниж- ний фл	2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	5	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	6	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	гайка кольцевая	гайка шестигранная	самоконтр- щася гайка	нижняя половина корпуса	верхняя половина корпуса	верхний фланец	ниж- ний фл																																																			
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																																																			
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																																																			
5	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																																																			
6	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																																																			
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																																																			
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																																																			

Укажите наименования элементов двухстенного корпуса ЦСД. 7 баллов
представленного на рисунке. *



расточка под установку диафрагмы расточки под установку регулирующего клапана фланец крепления паропускной камеры внутренний корпус шпонки поперечина

1	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7.

Корпуса ЦНД конденсационных турбин выполняют *

5 баллов

- ☐ сварными
- ☐ сборными
- ☐ сварно-коваными
- ☐ барабанными
- ☐ литыми
- ☐ цельнофрезерованными

8.

Корпус ЦНД опирается на *

5 баллов

- ☐ корпуса выносных подшипников
- ☐ корпуса выносных подшипников с помощью лап
- ☐ фундамент с помощью лап
- ☐ корпуса встроенных подшипников
- ☐ фундамент с помощью опорного пояса

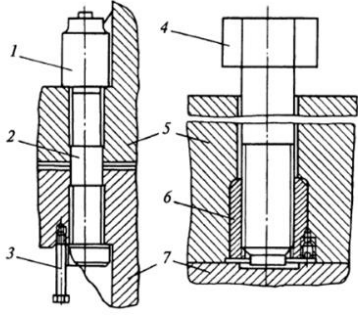
9.

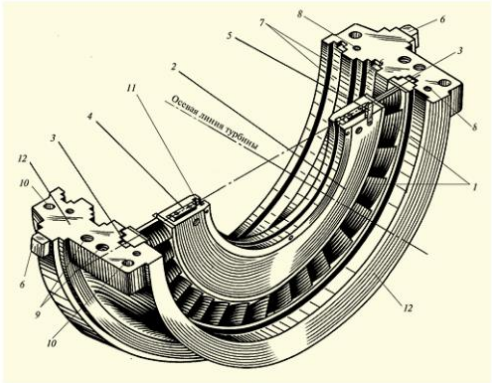
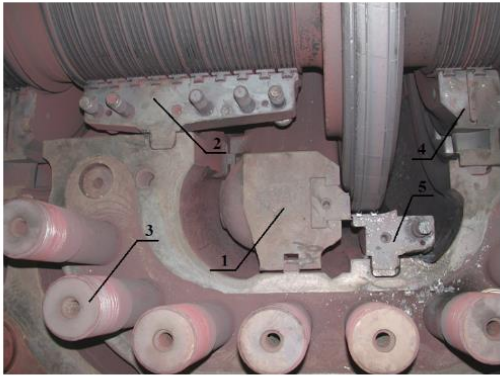
Преимущества двухстенной конструкции корпуса заключаются в следующем: *

8 баллов

- ☐ уменьшение габаритов корпуса
- ☐ локализация во внутреннем корпусе зоны высоких температур
- ☐ увеличение температурных напряжений во фланцах
- ☐ выполнение внешнего корпуса из более дешевых и технологичных материалов
- ☐ увеличение ширины фланцев
- ☐ повышение маневренности турбины

10.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Обойменная конструкция цилиндра имеет следующие преимущества: * 8 баллов ☐ возможность выполнения удобных камер для отбора пара ☐ упрощение сборки и монтажа турбины ☐ экранирующие действие обойм по отношению к корпусу турбины ☐ уменьшение размеров фланцев и крепежа ☐ уменьшения веса цилиндра ☐ уменьшение трудоемкости изготовления ☐ уменьшение диаметра корпуса турбины 11. Диафрагма состоит из двух полукольцевых пластин, имеющих горизонтальный разъем, позволяющий установить * 5 баллов ☐ сопловые лопатки ☐ надбандажные уплотнения ☐ статор ☐ ротор ☐ диафрагменные уплотнения 12. Отжимной болт (показан на рисунке справа) используется для того, чтобы * 5 баллов  ☐ поднять верхнюю крышку корпуса ☐ приподнять верхнюю крышку корпуса ☐ регулировать расход пара на обогрев фланцев и шпилек ☐ обеспечить точное совпадения расточек верхней и нижней половин корпуса ☐ оторвать верхнюю крышку корпуса от нижней половины ☐ обеспечить плотность фланцевого соединения 13.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	14. Напишите названия основных элементов отмеченных на рисунке, где 9 баллов представлена нижняя половина диафрагмы в обояме: * Например, 1 - ротор; 2 - статор и т.д.  1 — 2 — 3 — 6 — 10 — 12 — Мой ответ 15. Напишите названия элементов (от 1 до 5) отмеченных на фото, где 5 баллов показан вид сверху в области паровпуска на горизонтальный разъем внутреннего корпуса ЦВД турбины К-300-23.5 ЛМЗ: * Например, 1 - ротор; 2 - статор и т.д.  1 — 2 — 3 — 4 — 5 — Мой ответ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано не менее 90% от максимального количества баллов.

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано не менее 75% от максимального количества баллов.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано не менее 60% от максимального количества баллов.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано менее 60% от максимального количества баллов.

КМ-3. Тест «Подшипники. Уплотнения»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Время выполнения – не более 20 минут.

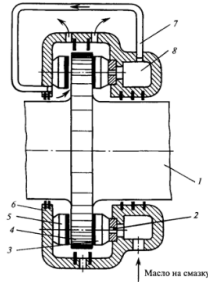
Краткое содержание задания:

Тест состоит из 16 вопросов.

Максимальное количество баллов за все правильно выполненные тестовые задания - 100.

Контрольные вопросы/задания:

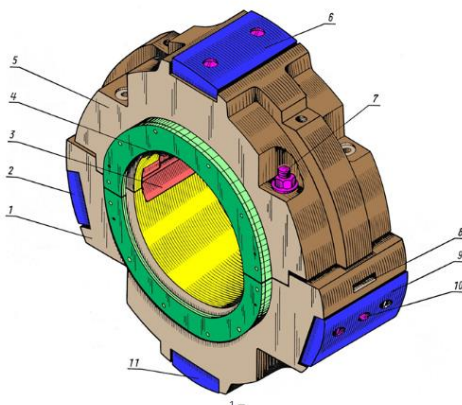
Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы работы опорного и упорного подшипников и их конструкцию	1. К конструкции опорных подшипников предъявляются следующие требования: * 8 баллов ☐ небольшие потери на трение ☐ обеспечение небольших изменений осевых зазоров в турбомашине ☐ исключение износа вкладыша ☐ фиксация положения валопровода ☐ обеспечение небольших изменений радиальных зазоров в турбомашине ☐ обеспечение малой величины осевого разбега ☐ исключение сильного разогрева масла ☐ достаточная демфирующая способность ☐ виброустойчивость 2. Упорный подшипник служит для * 5 баллов ☐ уменьшения осевого усилия, приложенного к валопроводу ☐ передачи крутящего момента с валопровода ☐ восприятия радиальных нагрузок от собственного веса валопровода ☐ восприятия осевого усилия, приложенного к валопроводу ☐ уменьшения вибрации валопровода ☐ защиты турбомашины от разгона валопровода

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Укажите направление результирующего осевого усилия, приложенного к вращающемуся валопроводу, согласно схеме опорного подшипника, приведенной на рисунке. * 3 балла  Масло на смазку ☐ а) ↑ ☐ б) ↓ ☐ в) → ☐ г) ←

3.

Напишите названия основных элементов отмеченных на рисунке, где 6 баллов. Представлен вкладыш опорного подшипника: *

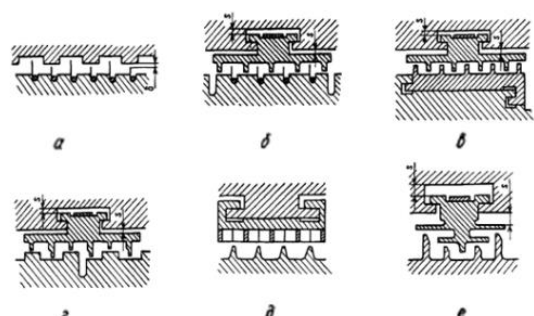
Например, 1 - ротор, 2 - статор и т.д.

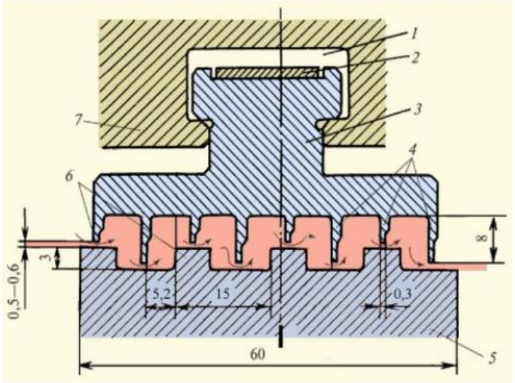


1 -
3 -
5 -
6 -
7 -
11 -

Мой ответ

4.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	В паровых турбинах используются следующие виды уплотнений: * 8 баллов ☐ уплотнения соплового аппарата ☐ статорные ☐ обойменные ☐ диафрагменные ☐ промежуточные ☐ уплотнения рабочей решетки ☐ концевые ☐ уплотнения муфт 2. Укажите жесткие конструкции крепления статорных деталей уплотнения: * 8 баллов  ☐ а) ☐ б) ☐ в) ☐ г) ☐ д) ☐ е) 3. Каминные уплотнения служат для * 5 баллов ☐ препятствия протечки между диафрагмой и валом ☐ уменьшения утечки между отсеками цилиндра с разными направлениями потоков ☐ уменьшения утечки в зазоре между сопловыми и рабочими лопатками ☐ уменьшения утечки между бандажом и корпусом ☐ уплотнения концов валов, выходящих из цилиндров ☐ уплотнения вершин рабочих лопаток 4.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Напишите названия основных элементов (от 1 до 5), отмеченных на рисунке, где представлено лабиринтовое уплотнение: * Например, 1 - ротор; 2 - статор и т.д. 6 баллов  1 - 2 - 3 - 4 - 5 - Мой ответ 5.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано не менее 90% от максимального количества баллов.

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано не менее 75% от максимального количества баллов.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано не менее 60% от максимального количества баллов.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если набрано менее 60% от максимального количества баллов.

КМ-4. Коллоквиум «Конструкция деталей и узлов турбины»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

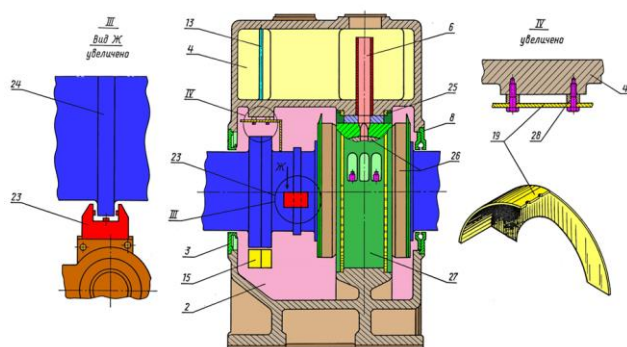
Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Время на подготовку – не более 30 мин. Время опроса – не более 15 мин.

Краткое содержание задания:

На коллоквиуме обучающемуся задаются теоретические и практические вопросы по заданной конструкции турбомашины и ее детали или узла.

Пример варианта узла паровой турбины К-300-23,5:



Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: материалы, применяемые для изготовления основных деталей турбомашин	1. Чем прежде всего определяется выбор марки материала, применяемого для изготовления корпусов цилиндров? 2. Назовите основные материалы, традиционно применяемые в отечественном турбостроении при изготовлении лопаток. 3. Какие материалы применяются для изготовления подшипников? 4. Назовите марку и состав баббита, применяемого в турбиностроении. 5. Из какого материала изготавливаются уплотнительные гребни лабиринтовых уплотнений, работающих при температуре до 250°C? 6. Из каких сталей в основном изготавливаются клапанные коробки?
Знать: основные причины стеснения тепловых расширений турбоагрегата на фундаменте и меры борьбы с ними	1. Назовите основные причины стеснения теплового расширения турбины. 2. Перечислите мероприятия, облегчающие температурные расширения цилиндров. 3. Дайте определение понятию – «фикспункт» турбины.
Знать: основные технические требования, предъявляемые к турбомашинам	1. Каковы разница между сроком службы и ресурсом турбины? 2. Что такое наработка на отказ и какова она должна быть у газотурбинных установок?
Уметь: объяснять назначение основных деталей турбомашин	1. Объясните для чего предназначены обоймы диафрагм? 2. Объясните назначение муфт роторов турбин? 3. Объясните назначение бандаж? 4. Объясните для чего предназначены осерадиальные надбандажные уплотнения? 5. Сформулируйте назначение упорного подшипника. 6. Почему на линиях промежуточного перегрева пара устанавливают стопорные, а на линиях отборов – обратные клапаны?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	7.Объясните назначение регулирующих клапанов? 8.Назовите исполнительные органы системы защиты от разгона. Каково их назначение?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов.

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется, если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости.

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-2} Демонстрирует знание конструкции и принципа работы объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. По совокупности результатов текущего контроля успеваемости.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Задания формируются случайным образом из базы заданий. В тестирование включены теоретические вопросы, предполагающие либо выбор одного верного ответа из предложенных, либо нескольких верных ответов из предложенных вариантов, и задания свободного изложения и(или) небольшие вычислительные задачи на основе КМ

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».