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: Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Оценочные материалы
по дисциплине
Насосное оборудование тепловых и атомных электростанций

Москва
2024

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Титова Ж.О. Идентификатор: R299fd28f-TitovaZO-fc92fa99	Ж.О. Титова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Почернина Н.И. Идентификатор: R1d8f33d8-PocherninaNI-bbd4793	Н.И. Почернина
Заведующий выпускающей кафедрой	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Волков А.В. Идентификатор: R369593e9-VolkovAV-775a725f	А.В. Волков

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-1 Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании автоматизированных гидравлических и пневматических систем и агрегатов

ИД-1 Демонстрирует понимание влияния условий работы объекта профессиональной деятельности на принимаемые конструкционные решения

ИД-3 Принимает обоснованные технические решения при создании объекта профессиональной деятельности

2. РПК-1 Способен к конструкторской деятельности в сфере автоматизированных гидравлических и пневматических систем и агрегатов

ИД-2 Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

ИД-3 Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Общие сведения о ТЭС и АЭС (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Конструктивное исполнение узлов деталей энергетических насосов ТЭС и АЭС (Контрольная работа)
2. Технические решения при создании насосного оборудования ТЭС и АЭС (Контрольная работа)
3. Элементы насосного оборудования ТЭС и АЭС (Контрольная работа)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	6	8	13
общие сведения о ТЭС и АЭС					
Виды и роль насосного оборудования, применяемого в электроэнергетике		+			
Общие сведения о тепловых электростанциях		+			
Общие сведения об атомных электростанциях		+			

элементы насосного оборудования ТЭС и АЭС				
Принципиальные схемы насосного оборудования ТЭС и АЭС		+		
Классификация и требования к энергетическим насосам		+		
конструктивное исполнение узлов деталей энергетических насосов ТЭС и АЭС				
Конструктивное исполнение узлов энергетических насосов			+	
Конструктивное исполнение деталей энергетических насосов			+	
технические решения при создании насосного оборудования ТЭС и АЭС				
Питательные насосы паровых котлов ТЭС и парогенераторов АЭС				+
Конденсатные насосы				+
Сетевые насосы				+
Главные циркуляционные насосы				+
Вес КМ:	20	30	20	30

$Общая часть/Для промежуточной аттестации$

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-1	ИД-1$_{ПК-1}$ Демонстрирует понимание влияния условий работы объекта профессиональной деятельности на принимаемые конструкционные решения	Знать: влияния условий работы ТЭС и АЭС на принимаемые конструкционные решения насосного оборудования	Конструктивное исполнение узлов деталей энергетических насосов ТЭС и АЭС (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-3$_{ПК-1}$ Принимает обоснованные технические решения при создании объекта профессиональной деятельности	Уметь: принимать обоснованные технические решения при создании насосного оборудования ТЭС и АЭС	Технические решения при создании насосного оборудования ТЭС и АЭС (Контрольная работа)
РПК-1	ИД-2$_{РПК-1}$ Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности	Знать: закономерности процессов, происходящих в ТЭС и АЭС	Общие сведения о ТЭС и АЭС (Тестирование)
РПК-1	ИД-3$_{РПК-1}$ Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности	Уметь: осуществлять расчеты элементов насосного оборудования ТЭС и АЭС	Элементы насосного оборудования ТЭС и АЭС (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Общие сведения о ТЭС и АЭС

Формы реализации: Компьютерное задание
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Задание выполняется письменно. Продолжительность выполнения задания 15 минут.

Краткое содержание задания:
Дать один правильный ответ из пяти представленных вопросов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: закономерности процессов, происходящих в ТЭС и АЭС	1.*1.Что называется Тепловой электрической станцией (ТЭС)* а) комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и тепловую энергию б) комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию ветра в электрическую энергию в) комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию падения воды в электрическую г) комплекс оборудования и устройств, преобразующих приливов океанской воды в электрическую Ответ: а 2.*2. Что является рабочим телом на ТЭС, работающей на органическом топливе* а) газы б) вода в) перегретый пар г) насыщенный пар Ответ: в 3.*3 Где на ТЭС происходит самая большая потеря теплоты?* а) в турбине б) в конденсаторе в) в питательном насосе г) в парогенераторе Ответ: б

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 86
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: 72

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: 56

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Элементы насосного оборудования ТЭС и АЭС

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 30
Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 45 минут. Работа выполняется индивидуально по вариантам

Краткое содержание задания:
Контрольное мероприятие ориентировано на проверку знаний по разделу элементы насосного оборудования ТЭС и АЭС

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: осуществлять расчеты элементов насосного оборудования ТЭС и АЭС	1.Рассчитайте параметры насосного оборудования, применяемого в электроэнергетике. 2.Осуществите расчет элементов насосного оборудования ТЭС и АЭС 3.Постройте схему циркуляции теплоносителя, рабочего тела и охлаждающей среды насосного оборудования ТЭС и АЭС

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 86

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: 72

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: 56

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Конструктивное исполнение узлов деталей энергетических насосов ТЭС и АЭС

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 45 минут. Работа выполняется индивидуально по вариантам

Краткое содержание задания:
Контрольная работа направлена на проверку умений по конструированию узлов деталей энергетических насосов ТЭС и АЭС

Контрольные вопросы/задания:

Знать: влияния условий работы ТЭС и АЭС на принимаемые конструкционные решения насосного оборудования	1.Классифицируйте конструкции узла гидравлической разгрузки осевого усилия 2.Представьте конструктивное исполнение узлов деталей энергетических насосов ТЭС и АЭС 3.Охарактеризуйте корпусные детали ротора, уплотнения насоса, подшипниковых опор

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 86
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: 72
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: 56
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Технические решения при создании насосного оборудования ТЭС и АЭС

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 30
Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 40 минут.

Краткое содержание задания:
Уметь обоснованно аргументировать технические решения при создании насосного оборудования ТЭС и АЭС.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: принимать обоснованные технические решения при создании насосного оборудования ТЭС и АЭС	1.Обоснуйте возможные варианты размещения в системе питательной воды у питательных насосов 2.Постройте схему двухконтурной АЭС с водяным теплоносителем 3.Укажите особенности конструкций сетевых насосов и типы их конструктивного исполнения в зависимости от давления в системе

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 86
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: 72
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: 56
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1 Виды электростанций и их роль в энергетике.
2 Питательные насосы и кавитация (назначение насосов, краткое описание гидросистемы питательной воды, подробнее - о её всасывающем участке, виды деаэраторов, обеспечение бескавитационной работы насосов).

Процедура проведения

Зачет проводится письменно по билетам. Продолжительность составляет 1 час 20 минут

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1$_{ПК-1}$ Демонстрирует понимание влияния условий работы объекта профессиональной деятельности на принимаемые конструкционные решения

Вопросы, задания

1.Параметры и конструкции конденсатных насосов
Конструктивное исполнение узлов энергетических насосов. Виды корпусов насосов
Классификация и назначение уплотнений энергетических насосов
Назначение и конструкции узла гидравлической разгрузки осевого усилия
Устойчивая и неустойчивая работа энергетических насосов (понятие и условие устойчивой работы, помпажные явления при работе одного насоса, способы их предотвращения параллельная работа насосов с нестабильными участками на напорной характеристике).Система охлаждения реакторов типа ВВЭР. Условия работы главных циркуляционных насосов
Принципиальная схема одноконтурной АЭС
Принципиальная схема с не пол-ностью двухконтурной АЭС
Принципиальная схема двухконтурной АЭС с водяным теплоносителем

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Параметры и конструкции конденсатных насосов
Конструктивное исполнение узлов энергетических насосов. Виды корпусов насосов
Классификация и назначение уплотнений энергетических насосов
Назначение и конструкции узла гидравлической разгрузки осевого усилия
Устойчивая и неустойчивая работа энергетических насосов (понятие и условие устойчивой работы, помпажные явления при работе одного насоса, способы их предотвращения параллельная работа насосов с нестабильными участками на напорной характеристике).Система охлаждения реакторов типа ВВЭР. Условия работы главных циркуляционных насосов
Принципиальная схема одноконтурной АЭС
Принципиальная схема с не пол-ностью двухконтурной АЭС
Принципиальная схема двухконтурной АЭС с водяным теплоносителем

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3$_{ПК-1}$ Принимает обоснованные технические решения при создании объекта профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1.Питательные насосы - общие сведения (назначение, условия работы, предъявляемые требования, возможные варианты размещения в системе питательной воды, основные параметры)
Питательные насосы - надёжность работы и привод (назначение насосов, условия работы, обеспечение надёжности, привод, регулирование подачи)
Питательные насосы и кавитация (назначение насосов, краткое описание гидросистемы питательной воды, подробнее - о её всасывающем участке, виды деаэраторов, обеспечение бескавитационной работы насосов)
Конденсатные насосы - общие сведения (назначение, области применения, условия работы, предъявляемые требования, возможные варианты размещения в гидросистеме конденсата, основные параметры)
Конденсатные насосы и кавитация (назначение насосов, краткое описание гидросистемы конденсата, подробнее - о её всасывающем участке, обеспечение бескавитационной работы и способы улучшения антикавитационных свойств насосов)
Параметры и конструкции конденсатных насосов
Сетевые насосы (назначение, области применения, основные параметры, особенности конструкций, типы конструктивного исполнения)

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Питательные насосы - общие сведения (назначение, условия работы, предъявляемые требования, возможные варианты размещения в системе питательной воды, основные параметры)
Питательные насосы - надёжность работы и привод (назначение насосов, условия работы, обеспечение надёжности, привод, регулирование подачи)
Питательные насосы и кавитация (назначение насосов, краткое описание гидросистемы питательной воды, подробнее - о её всасывающем участке, виды деаэраторов, обеспечение бескавитационной работы насосов)
Конденсатные насосы - общие сведения (назначение, области применения, условия работы, предъявляемые требования, возможные варианты размещения в гидросистеме конденсата, основные параметры)
Конденсатные насосы и кавитация (назначение насосов, краткое описание гидросистемы конденсата, подробнее - о её всасывающем участке, обеспечение бескавитационной работы и способы улучшения антикавитационных свойств насосов)
Параметры и конструкции конденсатных насосов
Сетевые насосы (назначение, области применения, основные параметры, особенности конструкций, типы конструктивного исполнения)

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2$_{РПК-1}$ Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1.Виды электростанций и их роль в энергетике
Виды и роль насосного оборудования, применяемого в электроэнергетике
Принципы теплофикации реа-лизованные в России. Тепловая (структурная) схема ТЭЦ
Классификация энергетических насосов по свойствам пе-рекачиваемой жидкости
Классификация энергетических насосов тепло-вой схемы по назначению
Классификация вспомогательных насосов электрических станций по назначению

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Виды электростанций и их роль в энергетике
Виды и роль насосного оборудования, применяемого в электроэнергетике
Принципы теплофикации реа-лизованные в России. Тепловая (структурная) схема ТЭЦ
Классификация энергетических насосов по свойствам пе-рекачиваемой жидкости
Классификация энергетических насосов тепло-вой схемы по назначению
Классификация вспомогательных насосов электрических станций по назначению

4. Компетенция/Индикатор: ИД-З$_{РПК-1}$ Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1.Типы направляющих аппаратов энергетических насосов
Регулирование подачи энергетических насосов (способы регулирования и их технико-экономическая оценка)
Устойчивая и неустойчивая работа энергетических насосов (понятие и условие устойчивой работы, помпажные явления при работе одного насоса, способы их предотвращения параллельная работа насосов с нестабильными участками на напорной характеристике).
Насосное оборудование блока ВВЭР-1000
Насосное оборудование блока РБМК-1000
Система охлаждения реакторов типа ВВЭР. Условия работы главных циркуляционных насосов
Параметры и конструкции конденсатных насосов

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Типы направляющих аппаратов энергетических насосов
Регулирование подачи энергетических насосов (способы регулирования и их технико-экономическая оценка)
Устойчивая и неустойчивая работа энергетических насосов (понятие и условие устойчивой работы, помпажные явления при работе одного насоса, способы их предотвращения параллельная работа насосов с нестабильными участками на напорной характеристике).
Насосное оборудование блока ВВЭР-1000
Насосное оборудование блока РБМК-1000
Система охлаждения реакторов типа ВВЭР. Условия работы главных циркуляционных насосов
Параметры и конструкции конденсатных насосов

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 86
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: 72
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: 56

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

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

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 зачетной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 8 семестр