

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Моделирование физических процессов и объектов проектирования**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов Д.А.
	Идентификатор	Rcd28c4cd-KhokhlovDA-41257daf

Д.А. Хохлов

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-5 Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере энергетического машиностроения

ИД-1 Выполняет теоретические и экспериментальные исследования процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Моделирование простой геометрии в SolidWorks (Контрольная работа)
2. Моделирование сложной геометрии в SolidWorks (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	11	14
Моделирование объектов проектирования					
Моделирование объектов проектирования		+	+		
Моделирование и проектирование элементов парового котла и парогенератора АЭС					
Моделирование и проектирование элементов парового котла и парогенератора АЭС		+	+		
Моделирование физических, химических и экологических рабочих процессов					
Моделирование физических, химических и экологических рабочих процессов				+	+
Вес КМ:		25	25	25	25

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-5	ИД-1 _{РПК-5} Выполняет теоретические и экспериментальные исследования процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности	Знать: основные принципы и алгоритм моделирования рабочих процессов, протекающих в энергетических установках, при помощи CFD-методов Уметь: строить трёхмерную модель объектов проектирования в программе для трёхмерного геометрического моделирования	Моделирование простой геометрии в SolidWorks (Контрольная работа) Моделирование сложной геометрии в SolidWorks (Контрольная работа) Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Моделирование простой геометрии в SolidWorks

Формы реализации: Компьютерное задание

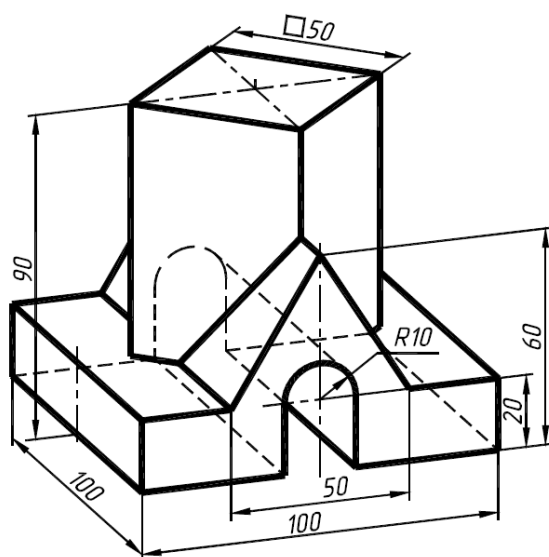
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнить задание за отведенное время.

Краткое содержание задания:

Выполнить трехмерную модель детали в программе SolidWorks за отведенное время.



Контрольные вопросы/задания:

Уметь: строить трёхмерную модель объектов проектирования в программе для трёхмерного геометрического моделирования

1. Эскиз полностью лишён степеней свободы и в этом случае он:

- a) Полностью определён
- b) Неопределён
- c) Недоопределён

Ответ (a)

2. Для построения отрезка используется инструмент

- a) Линия
- b) Окружность
- c) Прямоугольник по углам

Ответ (a)

3. Для проецирования различных объектов в плоскость эскиза используется инструмент

- a) Преобразование объектов
- b) Автоматическое нанесение размеров
- c) Окружность

Ответ (a)

4. Для обрезки одних элементов относительно других элементов эскиза используется инструмент

	a) Отсечь объекты b) Преобразование объектов c) Удлинить объекты Ответ (а) 5. Для проставления управляющих размеров используется инструмент a) Автоматическое нанесение размеров b) Отсечь объекты c) Преобразование объектов Ответ (а)
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если верно построена трехмерную модель детали за отведенное время

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если построенная трехмерная модель детали содержит незначительные ошибки

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если при построении трехмерной модели детали допущена грубая или существенная ошибка, но правильно намечен путь выполнения задачи и модель детали закончена

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если при построении трехмерной модели детали допущены грубые или существенные ошибки или не намечен правильный путь решения задачи, либо модель детали не закончена за отведённое время

КМ-2. Моделирование сложной геометрии в SolidWorks

Формы реализации: Компьютерное задание

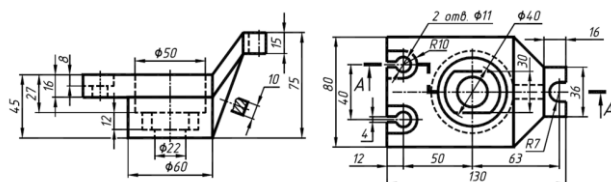
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнить задание за отведенное время.

Краткое содержание задания:

Выполнить трехмерную модель детали в программе SolidWorks за отведенное время.



Контрольные вопросы/задания:

Уметь: строить трёхмерную модель объектов проектирования в программе для трёхмерного	1. Для вытягивания эскиза или выбранных контуров эскиза в одном или двух направлениях используется инструмент
--	---

геометрического моделирования	a) Вытянутая бобышка/основание. b) Повернутая бобышка/основание. c) Отверстие под крепёж. Ответ (a) 2. Инструмент повернутая бобышка/основание используется для a) Вращения эскиза или выбранных контуров вокруг оси b) вытягивания эскиза или выбранных контуров эскиза в одном или двух направлениях c) вытягивания замкнутого профиля вдоль траектории Ответ (a) 3. Для вытягивания замкнутого профиля вдоль траектории используется инструмент a) Бобышка/основание по траектории b) Повернутый вырез c) Вырез по сечениям Ответ (a) 4. Для построения скруглений используется инструмент a) Скругление b) Фаска c) Бобышка/основание по сечениям Ответ (a) 5. Для построения массива элементов вдоль линии используется инструмент a) Линейный массив b) Круговой массив c) Зеркальное отражение Ответ (a)
-------------------------------	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если верно построена трехмерную модель детали за отведенное время

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если построенная трехмерная модель детали содержит незначительные ошибки;

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если при построении трехмерной модели детали допущена грубая или существенная ошибка, но правильно намечен путь выполнения задачи и модель детали закончена;

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если при построении трехмерной модели детали допущены грубые или существенные ошибки или не намечен правильный путь решения задачи, либо модель детали не закончена за отведённое время.

КМ-3. Защита лабораторной работы №1

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка выполнения следующих разделов лабораторной работы: 1. Подготовка исходных данных 2. Постановка цели и задач работы 3. Осуществление моделирования с контролем правильности выполнения деталей и сборки 4. Сопоставление результатов трёхмерного моделирования с исходными данными 5. Подготовка отчета по проделанной работе

Краткое содержание задания:

Защита лабораторных работ проводится путем получения ответов на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные принципы и алгоритм моделирования рабочих процессов, протекающих в энергетических установках, при помощи CFD-методов	1.Каким образом были определены эскизы? 2.Что значит определить эскиз? 3.Каков алгоритм построения трехмерной модели? 4.Какие элементы (функции) были использованы при создании моделей и сборок? 5.Как определить первую деталь в сборке?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: при защите лабораторной работы проставляется оценка «Отлично», если выполнены все поставленные в работе задачи и отчет оформлен в соответствии с существующими требованиями, а при ответе на вопросы показано, что студент свободно применяет знания для объяснения различных аспектов выполнения работы.

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: при защите лабораторной работы проставляется оценка «Хорошо», если допущены несущественные ошибки при выполнении лабораторной работы, либо оформление не соответствует существующим требованиям, либо при ответе на вопросы получены в основном правильные ответы, но при этом допущены принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: при защите лабораторной работы проставляется оценка «Удовлетворительно», если допущены существенные ошибки при выполнении лабораторной работы, однако анализ полученных результатов проведен некорректно, либо при ответе на вопросы допущены существенные и даже грубые ошибки, но затем были исправлены самостоятельно.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: при защите лабораторной работы проставляется оценка «Неудовлетворительно», если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

КМ-4. Защита лабораторной работы №2

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка выполнения следующих разделов лабораторной работы: 1.Подготовка трехмерной модели объекта исследования с учётом существующих требований к проведению CFD-моделирования. 2.Построение сетку, качество и размерность которой удовлетворяет существующим требованиям. 3.Подготовка исходных данных и задание необходимых настроек физических процессов и параметров расчёта для проведения моделирования. 4.Проведение расчёта, оценка его сходимости. 5.Проведение анализа полученных результатов. 6.Подготовка отчет об исследовании.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторных работ проводится путем получения ответов на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные принципы и алгоритм моделирования рабочих процессов, протекающих в энергетических установках, при помощи CFD-методов	1.Модели движения жидкости в программе FlowVision. Постройте распределение векторов по скорости. 2.Модели излучения в программе FlowVision. Постройте слой вспышки для исследуемой расчётной области. 3.Объяснить, зачем нужны все элементы во вкладке «препроцессор». Задать граничное условие «закрутка массовой скорости», и объяснить какие параметры при этом используются. 4.Что такое расчётная сетка? Из каких соображений и где в программе задать начальную расчётную сетку и её параметры адаптации? 5.Верификация результатов моделирования. Определите массовый расход на выходе из расчётной модели.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания: при защите лабораторной работы проставляется оценка «Отлично», если выполнены все поставленные в работе задачи и отчёт оформлен в соответствии с существующими требованиями, а при ответе на вопросы показано, что студент свободно применяет знания для объяснения различных аспектов выполнения работы

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания: при защите лабораторной работы проставляется оценка «Хорошо», если допущены несущественные ошибки при выполнении лабораторной работы, либо оформление не соответствует существующим требованиям, либо при ответе на вопросы получены в основном правильные ответы, но при этом допущены принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания: при защите лабораторной работы проставляется оценка «Удовлетворительно», если допущены существенные ошибки при выполнении лабораторной работы, однако анализ полученных результатов проведён некорректно, либо при ответе на вопросы допущены существенные и даже грубые ошибки, но затем были исправлены самостоятельно.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: при защите лабораторной работы проставляется оценка «Неудовлетворительно», если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1РПК-5 Выполняет теоретические и экспериментальные исследования процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Опишите последовательность постановки задачи «Течение воды в трубе» применительно к программе FlowVision или ANSYS
2. Возможности анализа данных в программе FlowVision
3. Фильтры. Назначение и использование. Характерные задачи, которые решаются при помощи фильтров.
4. Существующие модели горения в программе FlowVision
5. Существующие модели течения в программе FlowVision. Ограничения.
6. Назначение и функции дерева построения в программе SolidWorks
7. Опишите основные функции построения элементов в программе SolidWorks
8. Основные инструменты построения эскизов
9. Возможности программы SolidWorks для создания сборки
10. Создать сборку из деталей в соответствии с заданием.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для того чтобы грани сопрягаемых элементов в сборке были параллельны необходимо использовать

Ответы:

- a) Стандартное сопряжение «Параллельность»
- b) Стандартное сопряжение «Перпендикулярность»
- c) Стандартное сопряжение «Совпадение»

Верный ответ: Ответ (a)

2. При построении чертежа детали размеры, которые отображаются

Ответы:

- a) Совпадают с размерами детали и перестраиваются автоматически при изменении геометрии детали
- b) Не зависят от геометрии детали. Их приходится задавать вручную.
- c) Функционал построения чертежей отсутствует в программе трёхмерного моделирования

Верный ответ: Ответ (a)

3. При создании сборки необходимо

Ответы:

- a) Наложить необходимые условия сопряжения на детали, чтобы лишить их степеней свободы друг относительно друга
- b) Мышкой подвинуть детали, и они сами встанут на положенное место
- c) Функционал создания сборок отсутствует в программе для трёхмерного моделирования.

Верный ответ: Ответ (а)

4. Можно ли добавлять стандартные детали из базы данных в сборки?

Ответы:

- a) Можно
- b) Нельзя, их можно только показывать на чертежах.
- c) Функционал добавления стандартных элементов отсутствует в программе для трёхмерного моделирования.

Верный ответ: Ответ (а)

5. Можно ли строить чертежи сборок элементов?

Ответы:

- a) Да
- b) Нет, можно строить чертежи только деталей.
- c) Функционал построения чертежей отсутствует в программе трёхмерного моделирования

Верный ответ: Ответ (а)

6. Какой первый этап моделирования течения в современных программных системах, использующих CFD-методы (FlowVision, Ansys)

Ответы:

- a) Построение трёхмерной модели проточной части
- b) Выписывание уравнений из справочной литературы
- c) Создание плоскостей для анализа результатов.

Верный ответ: Ответ (а)

7. Для исследования характера течения потока воды с числом $Re = 100000$ следует использовать следующую модель

Ответы:

- a) Модель несжимаемой жидкости
- b) Модель пористого тела
- c) Модель ламинарного течения

Верный ответ: Ответ (а)

8. Для исследования характера течения потока воды с числом $Re = 100$ следует использовать следующую модель

Ответы:

- a) Диффузионно-кинетическая модель
- b) Модель пористого тела
- c) Модель ламинарного течения

Верный ответ: Ответ (с)

9. Выберите тип граничного условия для входного сечения проточной части.

Ответы:

- a) Вход/Выход
- b) Стенка
- c) Симметрия

Верный ответ: Ответ (а)

10. При построении сетки в программе FlowVision расчётная область делится на:

Ответы:

- a) Параллелепипеды
- b) Сферы
- c) Цилиндры

Верный ответ: Ответ (а)

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

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