

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Цифровое проектирование объектов энергетики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Конструирование инженерных систем**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мереуца Е.В.
	Идентификатор	R4cdd8af7-MereutsaYV-facb47d9

Е.В. Мереуца

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Геллер Ю.А.
	Идентификатор	Rd15fd2d3-GellerYA-54f8e43b

Ю.А.
Геллер

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В.
Шацких

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-5 Способность участвовать в принятии технологических и проектных решений при проектировании объектов профессиональной деятельности

ИД-4 Участвует в проектировании объектов профессиональной деятельности с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. «Нормы и правила проектирования инженерных систем энергетического объекта» (Тестирование)
2. «Основные элементы проектируемых конструкций энергетического объекта.» (Тестирование)
3. «Программные комплексы и их возможности, применяемые при конструировании инженерных систем энергетического объекта» (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. «Разработка 3D-модели оборудования из проекта инженерной системы энергетического объекта» (Графическая работа (чертеж))

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 «Нормы и правила проектирования инженерных систем энергетического объекта» (Тестирование)
- КМ-2 «Программные комплексы и их возможности, применяемые при конструировании инженерных систем энергетического объекта» (Тестирование)
- КМ-3 «Основные элементы проектируемых конструкций энергетического объекта.» (Тестирование)
- КМ-4 «Разработка 3D-модели оборудования из проекта инженерной системы энергетического объекта» (Графическая работа (чертеж))

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	Срок КМ:	4	7	12	15
Нормативные основы конструирования инженерных систем					
Форматы и масштабы чертежа.	+				
Изображения - виды, разрезы, сечения.	+				
Правила выполнения спецификации оборудования.	+				
Условные обозначения санитарно-технических элементов.		+			
Правила устройства технологических трубопроводов.		+			
Программные комплексы применяемые при проектирование инженерных систем					
Программы Autodesk Inventor, SolidWorks, Autodesk Revit.			+		
Интерфейс Autodesk Inventor, SolidWorks, Autodesk Revit.			+		
Основы программного моделирования инженерных систем энергетических объектов					
Autodesk Revit: Параметрические компоненты; совместная работа над проектом; спецификации; глобальные параметры; аннотация.					+
SolidWorks: библиотеки проектирования; использование библиотек оформления КД по ГОСТ; проектирование изделий и сборок.					+
Autodesk Inventor: проектирование изделий и сборок; работа над проектом; глобальные параметры; аннотация.					+
Построение 3D-моделей инженерных систем энергетических объектов					
SolidWorks: двунаправленная ассоциативность 3D-модели; динамическое прямое редактирование 3D-моделей; автоматизированная простановка размеров и допусков в 3D-модели.			+		
Autodesk Inventor: создание 3D-моделей; прямое редактирование 3D-моделей; визуализация 3D-проекта.					+
Вес КМ:	30	20	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
ПК-5	ИД-4ПК-5 Участвует в проектировании объектов профессиональной деятельности с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать: основные определения, термины, процессы, технологии и виды оборудования инженерных систем ТЭС, их области применения и назначение типовые схемы инженерных систем, их особенности, достоинства и недостатки Уметь: принимать конкретные технологические решения при проектировании и эксплуатации инженерных систем проводить выбор оптимального технического решения в зависимости от условий поставленной задачи	КМ-1 «Нормы и правила проектирования инженерных систем энергетического объекта» (Тестирование) КМ-2 «Программные комплексы и их возможности, применяемые при конструировании инженерных систем энергетического объекта» (Тестирование) КМ-3 «Основные элементы проектируемых конструкций энергетического объекта.» (Тестирование) КМ-4 «Разработка 3D-модели оборудования из проекта инженерной системы энергетического объекта» (Графическая работа (чертеж))

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. «Нормы и правила проектирования инженерных систем энергетического объекта»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнения теста на компьютере.

Краткое содержание задания:

Ответы на вопросы с выбором ответа по типу один из многих и несколько из многих.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные определения, термины, процессы, технологии и виды оборудования инженерных систем ТЭС, их области применения и назначение	1. Что называют основным форматом? Варианты ответов: 1) Формат с размерами сторон 1189x841 мм, площадь которого равна 1 м^2 , и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата 2) Формат с размерами сторон 1189x841 мм, площадь которого равна 1 м^2 , и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно большей стороне соответствующего формата 3) Формат с размерами сторон 1188x841 мм, площадь которого равна 1 м^2 , и другие форматы, полученные путем деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. «Программные комплексы и их возможности, применяемые при конструировании инженерных систем энергетического объекта»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнения теста на компьютере.

Краткое содержание задания:

Ответы на вопросы с выбором ответа по типу один из многих и несколько из многих.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: типовые схемы инженерных систем, их особенности, достоинства и недостатки	1. Расположите в верном порядке этапы построения чертежа сборочной единицы в SolidWorks 1. создание чертежа из 3D-сборки 2. создание 2D-эскиза 3. создание 3D-сборки 4. создание 3D-модели

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. «Основные элементы проектируемых конструкций энергетического объекта.»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнения теста на компьютере.

Краткое содержание задания:

Ответы на вопросы с выбором ответа по типу один из многих и несколько из многих.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: принимать конкретные технологические решения при проектировании и эксплуатации инженерных систем	1.Какое решение оптимально по затратам времени при построении 3D-модели корпуса фильтра? Создание единой 3D-модели Создание 3D-сборки из типовых элементов Создание 3D-модели в одном файле используя “блоки” Выбор решения зависит от конструкции фильтра Все перечисленное выше в зависимости от поставленной задачи

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-4. «Разработка 3D-модели оборудования из проекта инженерной системы энергетического объекта»

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Графическая работа (чертеж)

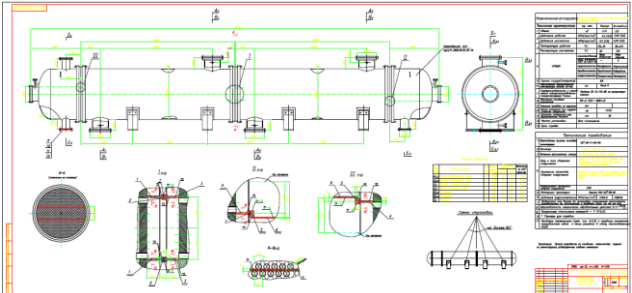
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнения графической работы на компьютере в одной из программ 3D-моделирования в соответствии с вариантом индивидуального задания.

Краткое содержание задания:

Построить чертеж 3D-модели указанного оборудования и указать необходимую обвязку для его включения в работу.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить выбор оптимального технического решения в зависимости от условий поставленной задачи	1.Выполнить построение чертежа в программе SolidWorks 

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

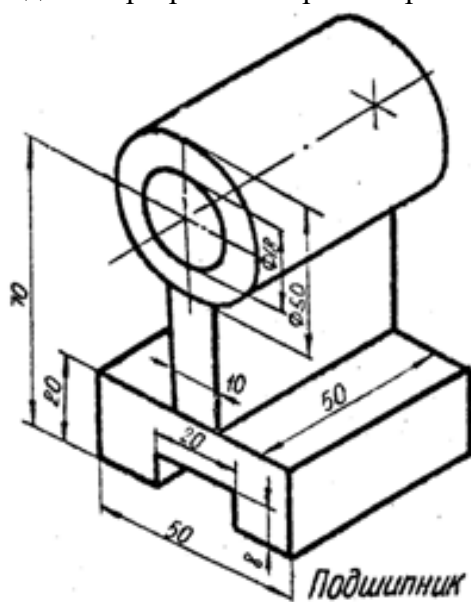
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Как происходит построение сложной детали в программе Autodesk Inventor? (Дать развернутый ответ)
2. Выполнить построения 3D-модели детали и сформировать чертеж с необходимыми видами и разрезами. При построении модели использовать программу SolidWorks.



Процедура проведения

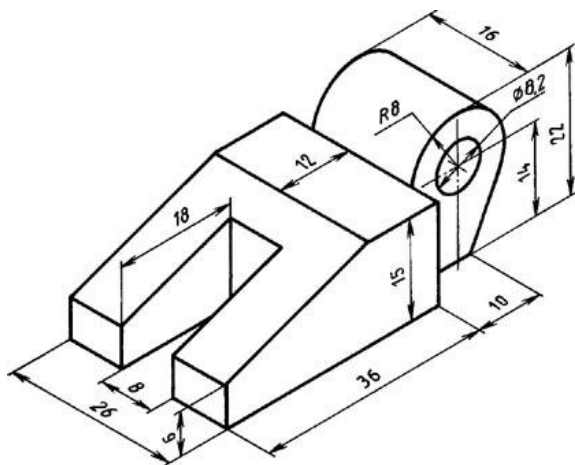
По билетам на компьютере с использованием при подготовке ответа одной из программ 3D-моделирования.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-5 Участвует в проектировании объектов профессиональной деятельности с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

Вопросы, задания

1. Как происходит построение сложной детали в программе SolidWorks? (Дать развернутый ответ)
2. Выполнить построения 3D-модели детали и сформировать чертеж с необходимыми видами и разрезами. При построении модели использовать программу Autodesk Inventor.



Фиксатор

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какая из последовательностей не описывает ряд масштабов увеличения?

Ответы:

- 1) 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1
- 2) 2:1; 1:2,5; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1
- 3) 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1
- 4) 2:1; 2,5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1
- 5) 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1
- 6) 2:1; 2,5:1; 1:4; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1
- 7) 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1
- 8) 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 100:1

Верный ответ: 2) 2:1; 1:2,5; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1 6) 2:1; 2,5:1; 1:4; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

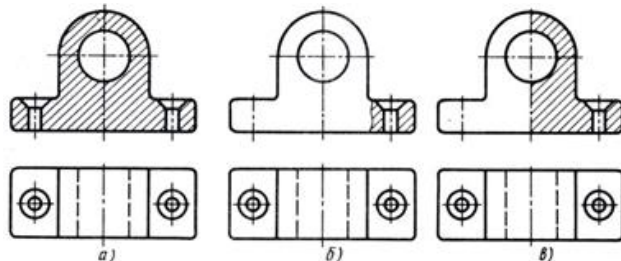
2. Чему должен соответствовать масштаб при выводе документов в электронной форме на бумажный носитель?

Ответы:

- 1) масштаб изображения должен соответствовать реальному
- 2) масштаб изображения должен соответствовать принятому
- 3) масштаб изображения должен соответствовать оговоренному
- 4) масштаб изображения должен соответствовать указанному

Верный ответ: 4) масштаб изображения должен соответствовать указанному

3. Под какой буквой приведено наиболее предпочтительное представление информации о изделии?



Ответы:

- 1) а
- 2) б
- 3) в

Верный ответ: 3) в

4. Как показывают на чертежах трубопроводы и их элементы?

Ответы:

- 1) в масштабе уменьшения с соблюдением масштабов остального чертежа

- 2) в масштабе уменьшения в виде эскизных изображений
3) условными графическими обозначениями и упрощенными изображениями с соблюдением масштабов чертежа
4) условными графическими обозначениями и упрощенными изображениями
Верный ответ: 4) условными графическими обозначениями и упрощенными изображениями
5. Как в рабочих чертежах тепловых сетей обозначается П-образный компенсатор?
Ответы:
1) ОК
2) К
3) СК
Верный ответ: 2) К

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Использование результатов промежуточной аттестации для выставления итоговой оценки.