

**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: Энергетические установки на органическом и ядерном топливе**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Программные средства теплового расчета котельных установок**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Супранов В.М.
Идентификатор	R939e27b6-SupranovVM-1a1f19ad	

В.М.  
Супранов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Плешанов К.А.
Идентификатор	R002eb276-PleshanovKA-9092810	

К.А.  
Плешанов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Плешанов К.А.
Идентификатор	R002eb276-PleshanovKA-9092810	

К.А.  
Плешанов

## 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 к проектно-конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения

ИД-3 Выполняет совместные расчеты взаимосвязанных процессов с использованием системы автоматизированного проектирования

2. ПК-2 Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере энергетического машиностроения

ИД-1 Выполняет моделирование и исследование процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-2 (2 семестр) Тест «Набор элементов программы Boiler Designer» (Тестирование)

2. КМ-2 (3 семестр) Тест «Элемент «Пылесистема» программы Boiler Designer» (Тестирование)

3. КМ-3 (2 семестр) Тест «Установка связей между элементами программы Boiler Designer» (Тестирование)

4. КМ-3 (3 семестр) Защита лабораторной работы № 2 (Интервью)

Форма реализации: Смешанная форма

1. КМ-1 (2 семестр) Контроль выполнения первого этапа ЛР на 4 неделе (Интервью)

2. КМ-4 (2 семестр) Защита лабораторной работы № 1 (Интервью)

Форма реализации: Соблюдение графика выполнения задания

1. КМ-1 (3 семестр) Контроль выполнения первого этапа ЛР на 4 неделе (Интервью)

### БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Знакомство с программой Boiler Designer					
Знакомство с программой Boiler Designer		+	+		
Создание расчетных схем и набора исходных данных					

Создание расчетных схем и набора исходных данных	+	+		
Ввод исходных данных и запуск на счет				
Ввод исходных данных и запуск на счет			+	
Проведение расчета, анализ результатов, создание отчета, защита лабораторной работы				
Проведение расчета, анализ результатов, создание отчета, защита лабораторной работы				+
Вес КМ:	15	25	25	35

### 3 семестр

Раздел дисциплины	Весы контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ- 5	КМ- 6	КМ- 7
	Срок КМ:	4	8	15
Знакомство с элементом «Пылесистема» программы Boiler Designer				
Знакомство с элементом «Пылесистема» программы Boiler Designer	+	+		
Выполнение совместных расчетов котла и пылесистем с использованием программы Boiler Designer				
Выполнение совместных расчетов котла и пылесистем с использованием программы Boiler Designer	+	+	+	
Проведение анализа результатов расчетов, создание отчета, защита лабораторной работы				
Проведение анализа результатов расчетов, создание отчета, защита лабораторной работы				+
Вес КМ:	30	30	40	

\$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-3 <sub>ПК-1</sub> Выполняет совместные расчеты взаимосвязанных процессов с использованием системы автоматизированного проектирования	Знать: –используемые системы проектирования. Уметь: –проводить совместные расчеты котлов и систем пылеприготовления, анализировать полученные результаты.	КМ-1 (3 семестр) Контроль выполнения первого этапа ЛР на 4 неделе (Интервью) КМ-2 (3 семестр) Тест «Элемент «Пылесистема» программы Boiler Designer» (Тестирование) КМ-3 (3 семестр) Защита лабораторной работы № 2 (Интервью)
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Выполняет моделирование и исследование процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности	Знать: –особенности установки связей между элементами. –набор типовых элементов программы; Уметь: –создавать расчетные схемы объектов, проводить расчетное моделирование их работы и анализ результатов.	КМ-1 (2 семестр) Контроль выполнения первого этапа ЛР на 4 неделе (Интервью) КМ-2 (2 семестр) Тест «Набор элементов программы Boiler Designer» (Тестирование) КМ-3 (2 семестр) Тест «Установка связей между элементами программы Boiler Designer» (Тестирование) КМ-4 (2 семестр) Защита лабораторной работы № 1 (Интервью)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### 2 семестр

#### КМ-1. КМ-1 (2 семестр) Контроль выполнения первого этапа ЛР на 4 неделе

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Преподаватель оценивает объем работ, выполненный студентом, и задает ему вопросы

#### Краткое содержание задания:

Ответьте на следующие вопросы

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: –набор типовых элементов программы;	1.1. Для чего предназначен элемент «Топка»? 2.2. При помощи каких элементов можно смоделировать отбор газов на рециркуляцию? 3.3. Поясните, для чего Вы сделали таблицу, отражающую распределение поверхностей нагрева по газоходам? 4.4. Какой элемент нужно использовать для моделирования трубчатого воздухоподогревателя? 5.5. В какой таблице исходных данных выбирается методика, по которой программа <i>Boiler Designer</i> будет выполнять расчет?
--	---

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнен необходимый объем работ и получен правильный ответ не менее чем на 80 % вопросов.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнен необходимый объем работ и получен правильный ответ не менее чем на 60 % вопросов.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнен необходимый объем работ и получен правильный ответ не менее чем на 40 % вопросов.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не выполнены условия, соответствующие оценке 3 (удовлетворительно).

#### КМ-2. КМ-2 (2 семестр) Тест «Набор элементов программы Boiler Designer»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение теста, ответ в течение заданного времени, передача ответа преподавателю для проверки. Время для подготовки ответа - 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: –набор типовых элементов программы;	<p>1.</p> <table border="1"><tr><td>Элемент «Топка»:</td></tr><tr><td>предназначен для проведения конструкторского расчета топки;</td></tr><tr><td>предназначен для проведения поверочного расчета топки; +</td></tr><tr><td>всегда назначается первым элементом в структуре газового тракта;</td></tr><tr><td>не всегда назначается первым элементом в структуре газового тракта. +</td></tr></table> <p>2.</p> <table border="1"><tr><td>Элемент «Поворотная камера»:</td></tr><tr><td>является простым элементом;</td></tr><tr><td>является иерархическим элементом; +</td></tr><tr><td>может содержать вложенные элементы; +</td></tr><tr><td>не может содержать вложенные элементы;</td></tr></table> <p>3.</p> <table border="1"><tr><td>Элемент «присос» может использоваться для:</td></tr><tr><td>моделирования присоса воздуха в газовый тракт; +</td></tr><tr><td>моделирования присоса воздуха в воздушный тракт;</td></tr><tr><td>моделирования перетока воздуха из воздушного тракта в газовый; +</td></tr><tr><td>моделирования перетока воздуха из газового тракта в воздушный.</td></tr></table> <p>4.</p> <table border="1"><tr><td>Элемент «УСК»:</td></tr><tr><td>используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Пп;</td></tr><tr><td>используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Е, Еп; +</td></tr><tr><td>используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Кп;</td></tr><tr><td>используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Прп; +</td></tr></table> <p>5.</p> <table border="1"><tr><td>Элемент «Регулятор топлива» должен находиться:</td></tr><tr><td>в структуре воздушного тракта;</td></tr><tr><td>в группе «Топливо»; +</td></tr><tr><td>в группе «Вода»; +</td></tr><tr><td>в структуре газового тракта/</td></tr></table>	Элемент «Топка»:	предназначен для проведения конструкторского расчета топки;	предназначен для проведения поверочного расчета топки; +	всегда назначается первым элементом в структуре газового тракта;	не всегда назначается первым элементом в структуре газового тракта. +	Элемент «Поворотная камера»:	является простым элементом;	является иерархическим элементом; +	может содержать вложенные элементы; +	не может содержать вложенные элементы;	Элемент «присос» может использоваться для:	моделирования присоса воздуха в газовый тракт; +	моделирования присоса воздуха в воздушный тракт;	моделирования перетока воздуха из воздушного тракта в газовый; +	моделирования перетока воздуха из газового тракта в воздушный.	Элемент «УСК»:	используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Пп;	используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Е, Еп; +	используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Кп;	используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Прп; +	Элемент «Регулятор топлива» должен находиться:	в структуре воздушного тракта;	в группе «Топливо»; +	в группе «Вода»; +	в структуре газового тракта/
Элемент «Топка»:																										
предназначен для проведения конструкторского расчета топки;																										
предназначен для проведения поверочного расчета топки; +																										
всегда назначается первым элементом в структуре газового тракта;																										
не всегда назначается первым элементом в структуре газового тракта. +																										
Элемент «Поворотная камера»:																										
является простым элементом;																										
является иерархическим элементом; +																										
может содержать вложенные элементы; +																										
не может содержать вложенные элементы;																										
Элемент «присос» может использоваться для:																										
моделирования присоса воздуха в газовый тракт; +																										
моделирования присоса воздуха в воздушный тракт;																										
моделирования перетока воздуха из воздушного тракта в газовый; +																										
моделирования перетока воздуха из газового тракта в воздушный.																										
Элемент «УСК»:																										
используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Пп;																										
используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Е, Еп; +																										
используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Кп;																										
используется в структуре пароводяного тракта котлов типа Прп; +																										
Элемент «Регулятор топлива» должен находиться:																										
в структуре воздушного тракта;																										
в группе «Топливо»; +																										
в группе «Вода»; +																										
в структуре газового тракта/																										

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Получен правильный ответ не менее чем на 80 % вопросов.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Получен правильный ответ не менее чем на 60 % вопросов.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Получен правильный ответ не менее чем на 40 % вопросов.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Не выполнены условия, соответствующие оценке 3 (удовлетворительно).

**КМ-3. КМ-3 (2 семестр) Тест «Установка связей между элементами программы Boiler Designer»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение теста, ответ в течение заданного времени, передача ответов преподавателю для проверки. Время для подготовки ответа - 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: –особенности установки связей между элементами.	1.
	Связи с элемента «УСК» назначаются на:
	СвязьВода на впрыски собственного конденсата;
	СвязьВода на ступень экономайзера; +
	СвязьПар на первую по ходу пара поверхность нагрева;
	+
	СвязьПар на элемент «Барaban».
	2.
	Связи с элемента «Регулятор топлива» назначаются на:
	СвязьТопл на топливный элемент; +
	СвязьТопл на элемент «Топка»;
	свТИвода на последний элемент в группе «Вода»; +
	свТИвода на элемент «Барaban».
	3.
	Связи с элемента «Впрыск» для котлов типа Е и Еп назначаются на:
СвязьСреда на регулятор температуры перегрева;	
СвВпрВод на элемент «УСК»; +	

	СвязьСреда на следующую по ходу пара поверхность нагрева; +
	СвВпрВод на элемент «Барабан».
	4.
	Связи с элемента «Регулятор температуры пара» в котле типа Е назначаются на:
	СвВпрыск на элемент «Впрыск»; +
	свПараметр на элемент «Точка измерения» в паровом тракте; +
	свПараметр на элемент «УСК»;
	СвВпрыск на элемент «УСК».

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Получен правильный ответ не менее чем на 80 % вопросов.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Получен правильный ответ не менее чем на 60 % вопросов.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Получен правильный ответ не менее чем на 40 % вопросов.*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Не выполнены условия, соответствующие оценке 3 (удовлетворительно).*

**КМ-4. КМ-4 (2 семестр) Защита лабораторной работы № 1**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Преподаватель проверяет отчет по лабораторной работе, задает вопросы и предлагает выполнить небольшие задания.

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы и выполните задание.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: –создавать расчетные схемы объектов, проводить расчетное моделирование их работы и анализ результатов.	<p>1.1. Вы создали файл исходных данных и он работает на нагрузке 100 %. Переделайте файл так, чтобы он моделировал работу котла на нагрузке 80 %.</p> <p>2.2. Вы создали файл исходных данных, моделирующий работу котла на нагрузке 100 % при сжигании угля. Переделайте файл так, чтобы он моделировал работу котла при сжигании метана СН4.</p> <p>3.3. В Вашем файле исходных данных регулирующим является второй впрыск. Сделайте так, чтобы</p>
---	--

	<p>регулирующим являлся другой впрыск.</p> <p>4.4. Смоделируйте в своём файле исходных данных отбор газов рециркуляции после поворотной камеры, доля отбора 0,1.</p> <p>5.5. Уменьшите в своем файле исходных данных поверхность холодной конвективной ступени пароперегревателя на X рядов труб.</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен правильный ответ не менее чем на 80 % вопросов и правильно выполнено задание

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен правильный ответ не менее чем на 60 % вопросов, задание может быть выполнено с небольшими ошибками.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен правильный ответ не менее чем на 40 % вопросов, задание может быть выполнено с небольшими ошибками. Или получен правильный ответ не менее чем на 60 % вопросов, намечен путь выполнения задания.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не выполнены условия, соответствующие оценке 3 (удовлетворительно).

**3 семестр**

**КМ-5. КМ-1 (3 семестр) Контроль выполнения первого этапа ЛР на 4 неделе**

**Формы реализации:** Соблюдение графика выполнения задания

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Преподаватель оценивает объем выполненной работы и задает вопросы

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на предложенные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: –используемые системы проектирования.</p>	<p>1.1. Почему необходимо проводить совместный расчет котла и пылесистем (ПС), если пылесистемы с прямым вдуванием и воздушной сушкой?</p> <p>2.2. Почему необходимо проводить совместный расчет котла и пылесистем (ПС), если пылесистемы с прямым вдуванием и газо-воздушной сушкой?</p> <p>3.3. Почему необходимо проводить совместный расчет котла и пылесистем (ПС), если пылесистемы с прямым вдуванием и двухкомпонентной газовой сушкой?</p> <p>4.4. Почему нет необходимости проводить</p>
---	---

	<p>совместный расчет котла и пылесистем (ПС), если в ПС с промбункером поступает горячий воздух из-за воздухоподогревателя и предусмотрена рециркуляция сушильного агента?</p> <p>5.5. Почему при тепловом расчете котла важно учитывать присос холодного воздуха в пылесистемы?</p> <p>6.6. Как проводили совместный расчет котлов и пылесистем до появления элемента «Пылесистема» в программе <i>Boiler Designer</i>?</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнен необходимый объем работ и получен правильный ответ не менее чем на 80 % вопросов.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнен необходимый объем работ и получен правильный ответ не менее чем на 60 % вопросов.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнен необходимый объем работ и получен правильный ответ не менее чем на 40 % вопросов.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не выполнены условия, соответствующие оценке 3 (удовлетворительно).

**КМ-6. КМ-2 (3 семестр) Тест «Элемент «Пылесистема» программы Boiler Designer»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение теста, ответ в течение заданного времени, передача ответов преподавателю для проверки. Время для подготовки ответа - 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: –используемые системы проектирования.</p>	<p>1.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Если пылесистемы с воздушной сушкой, то элемент «Пылесистема»:</td> </tr> <tr> <td>включается только в структуру воздушного тракта; +</td> </tr> <tr> <td>включается только в структуру газового тракта;</td> </tr> <tr> <td>включается в структуры воздушного и газового тракта;</td> </tr> <tr> <td>включается в группу «Топливо».</td> </tr> </table> <p>2.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Если пылесистемы с газо-воздушной сушкой, то</td> </tr> </table>	Если пылесистемы с воздушной сушкой, то элемент «Пылесистема»:	включается только в структуру воздушного тракта; +	включается только в структуру газового тракта;	включается в структуры воздушного и газового тракта;	включается в группу «Топливо».	Если пылесистемы с газо-воздушной сушкой, то
Если пылесистемы с воздушной сушкой, то элемент «Пылесистема»:							
включается только в структуру воздушного тракта; +							
включается только в структуру газового тракта;							
включается в структуры воздушного и газового тракта;							
включается в группу «Топливо».							
Если пылесистемы с газо-воздушной сушкой, то							

	элемент «Пылесистема»:
	включается только в структуру воздушного тракта;
	включается только в структуру газового тракта;
	включается в структуры воздушного и газового тракта;
	+
	включается в группу «Топливо».
	3.
	Если пылесистемы с газовой сушкой, то элемент «Пылесистема»:
	включается только в структуру воздушного тракта;
	включается только в структуру газового тракта; +
	включается в структуры воздушного и газового тракта;
	включается в группу «Топливо».
	4.
	Зачем на элементе пылесистема предусмотрен клапан:
	чтобы можно было изменять присос в пылесистеме;
	чтобы можно было смоделировать рециркуляцию сушильного агента; +
	чтобы можно было менять расход горячего компонента сушильного агента;
	чтобы можно было менять расход холодного компонента сушильного агента.
	5.
	Какие параметры обычно нужно регулировать для элемента «Пылесистема»:
влажность пыли;	
вентиляционный расход; +	
температуру сушильного агента на выходе; +	
размольную производительность.	

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Получен правильный ответ не менее чем на 80 % вопросов.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Получен правильный ответ не менее чем на 60 % вопросов.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Получен правильный ответ не менее чем на 40 % вопросов.*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Не выполнены условия, соответствующие оценке 3 (удовлетворительно).*

## КМ-7. КМ-3 (3 семестр) Защита лабораторной работы № 2

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Преподаватель проверяет отчет по лабораторной работе, задает вопросы и предлагает выполнить небольшие задания.

### Краткое содержание задания:

Ответьте на вопросы и выполните задание

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: –проводить совместные расчеты котлов и систем пылеприготовления, анализировать полученные результаты.	1.1. В своем файле исходных данных замените топливо на другой уголь (сказать, какой) и посмотрите, как изменятся результаты расчета. Поясните изменения. 2.2. В своем файле исходных данных измените тип сушки топлива (сказать, каким образом) и посмотрите, как изменятся результаты расчета. Поясните изменения. 3.3. В своем файле исходных данных измените присосы в элементе «Пылесистема» (сказать, как именно их изменять) и посмотрите, как изменятся результаты расчета. Поясните изменения.
--	--

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен правильный ответ не менее чем на 80 % вопросов и правильно выполнено задание.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен правильный ответ не менее чем на 60 % вопросов, задание может быть выполнено с небольшими ошибками.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получен правильный ответ не менее чем на 40 % вопросов, задание может быть выполнено с небольшими ошибками. Или получен правильный ответ не менее чем на 60 % вопросов, намечен путь выполнения задания.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не выполнены условия, соответствующие оценке 3 (удовлетворительно).

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

### Пример билета

МЭИ	<b>ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1</b> Кафедра <u>МипЭУ</u>	«Утверждаю» 
	Дисциплина: Программные средства теплового расчета котельных установок Институт: <u>ЭиМ</u> , группа С-02м	Заведующий кафедрой <u>МипЭУ</u>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Какие элементы могут быть первыми в структуре газового тракта котла?</li><li>2. Какие связи в расчетной схеме накладываются с элемента «Установка собственного конденсата»?</li><li>3. Для котла № 1 составьте расчетную схему газового тракта.</li></ol> 		

Figure 1 2 семестр

### Процедура проведения

Студент вытягивает билет. Готовит ответы на теоретические вопросы и выполняет задание на компьютере в течении 90 минут. Преподаватель проверяет ответы на вопросы и выполнение задания.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-2 Выполняет моделирование и исследование процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

*Диф. зачет 2 семестра, ИД-1ПК-1, вопросы на знание*

1. Какие связи в расчетной схеме накладываются с элемента «Установка собственного конденсата»?
2. Какие связи в расчетной схеме накладываются с элемента «Впрыскивающий парохладитель»?
3. С какой целью в расчетной схеме используется элемент «Водяная группа»?
4. Какие связи в расчетной схеме накладываются с элемента «Регулятор впрыска»?
5. Для чего в расчетной схеме водопарового тракта может быть использован элемент «Трехходовой клапан»?
6. При помощи каких элементов в расчетной схеме водопарового тракта моделируются впрыски питательной воды?
7. Какие элементы могут быть использованы для деления потоков в расчетной схеме котла?
8. При помощи каких элементов задаются характеристики сжигаемого топлива?
9. Какие элементы могут быть первыми в структуре газового тракта котла?
10. При помощи каких элементов может быть смоделирована рециркуляция газов?
11. С какой целью в расчетной схеме используется элемент «Газовая группа»?
12. Какие связи накладываются с элемента «Регулятор топлива»?
13. Какие связи накладываются с элемента «Дополнительная поверхность нагрева»?
14. Как в программе *Boiler Designer* моделируются присосы воздуха в газовый тракт, перетоки воздуха из воздушного тракта в газовый?
15. Для чего разработчики программы *Boiler Designer* предусмотрели элемент «Точка измерения»?
16. Какие элементы могут быть вложены внутрь группы «Поворотная камера»?
17. Какие элементы могут быть первыми в расчетной схеме воздушного тракта котла?
18. Какие связи с элемента «Регулятор воздуха» накладываются в расчетной схеме?
19. При помощи каких элементов может быть смоделирована рециркуляция воздуха в структуре воздушного тракта?
20. Где в структуре газового тракта размещаются элементы, которые моделируют экраны топки?

1.

## Figure 2 2 семестр

### Диф. зачет 2 семестра, ИД-1ПК-1, вопросы на умение

1. Для котла № 1 составьте расчетную схему газового тракта.
2. Для котла № 1 составьте расчетную схему воздушного тракта.
3. Для котла № 1 составьте расчетную схему пароводяного тракта.

## Figure 3 2 семестр

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Для чего предназначен элемент «Пароводяной тракт»?

Ответы:

-

Верный ответ: Элемент «Пароводяной тракт» предназначен для создания в его вложенной группе структуры пароводяного тракта.

- 2.2. Для чего предназначена группа «Вода»?

Ответы:

-

Верный ответ: Группа «Вода» может использоваться для того, чтобы разместить в ней элементы «Пароводяной тракт» вместе с элементами «ВходВоды».

- 3.3. Для чего предназначен элемент «Топка»?

Ответы:

-

Верный ответ: Элемент «Топка» предназначен для выполнения поверочного теплового расчета топки.

- 4.4. На какой элемент назначаются связи с элемента «Дополнительная поверхность» в структуре газового тракта?

Ответы:

-

Верный ответ: В структуре газового тракта связь с элемента «Дополнительная поверхность» назначается на основную поверхность нагрева.

- 5.5. На какой элемент назначаются связи с элемента «Дополнительная поверхность» в структуре пароводяного тракта?

Ответы:

-

Верный ответ: В структуре пароводяного тракта связь с элемента «Дополнительная поверхность» назначается на следующую по ходу среды поверхность нагрева.

- 6.6. Какие связи накладываются с элемента «УСК»?

Ответы:

-

Верный ответ: С элемента «УСК» связь по воде накладывается на следующий по ходу воды элемент, а по пару – на первый элемент в паровом тракте.

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно ответившему на вопросы билета и правильно выполнившему задание.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы билета и правильно выполнившему задание,

или правильно ответившему на вопросы билета, но выполнившему задание с небольшими ошибками.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который правильно ответил хотя бы на один из вопросов билета и выполнил задание с небольшими ошибками, или в основном правильно ответившему на вопросы билета, но выполнившему задание со значительными ошибками.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который не выполнил требований, соответствующих оценке «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

### 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.

### 3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

### Пример билета

МЭИ	ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1 Кафедра МнПЭУ	«Утверждаю» 
	Дисциплина: Программные средства теплового расчета котельных установок Институт: ЭиМ, группа С-02м	Заведующий кафедрой МнПЭУ
<ol style="list-style-type: none"><li>1. По какому принципу построена программа <i>Boiler Designer</i> и для чего так сделано?</li><li>2. Из каких соображений задается температура на выходе из элемента «Пылесистема»? Чем она ограничена по верхнему и по нижнему пределу?</li><li>3. Нужно провести отдельно от котла тепловой расчет <i>пылесистемы</i> с двухкомпонентной газовой сушкой. Составьте расчетную схему без ввода конкретных численных данных.</li></ol> 		

Figure 4 3 семестр

### Процедура проведения

Студент вытягивает билет. Готовит ответы на теоретические вопросы и выполняет задание на компьютере в течении 90 минут. Преподаватель проверяет ответы на вопросы и выполнение задания.

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

## 1. Компетенция/Индикатор: ИД-3пк-1 Выполняет совместные расчеты взаимосвязанных процессов с использованием системы автоматизированного проектирования

### Вопросы, задания

Диф. зачет 3 семестра, ИД-3пк-1, вопросы на знание

1. По какому принципу построена программа *Boiler Designer* и для чего так сделано?
2. Какие объекты могут быть смоделированы при помощи программы *Boiler Designer*?
3. Какие виды расчетов могут быть выполнены при помощи программы *Boiler Designer*?
4. Можно ли выбирать методику проведения расчета при использовании программы *Boiler Designer*? Если да, то на каком этапе и в какой группе ввода исходных данных?
5. Почему актуален совместный расчет котла и его пылесистем, который предусмотрен в программе *Boiler Designer*?
6. В структурах каких трактов может размещаться элемент «Пылесистема» и от чего это зависит?
7. Для каких параметров нужно предусмотреть регуляторы при использовании элемента «Пылесистема»? Почему важно поддерживать их значения?
8. Является ли элемент «Пылесистема» иерархическим, и, если да, какие элементы помещаются в его группу?
9. Почему при использовании элемента «Пылесистема» обычно поддерживаются на заданном уровне температура СА на выходе и вентиляционный расход?
10. Из каких соотношений задается температура на выходе из элемента «Пылесистема»? Чем она ограничена по верхнему и по нижнему пределу?
11. Как определить вентиляционный расход, который нужно поддерживать для элемента «Пылесистема», если используются ШБМ?
12. Как определить вентиляционный расход, который нужно поддерживать для элемента «Пылесистема», если используются ММТ?
13. Как определить вентиляционный расход, который нужно поддерживать для элемента «Пылесистема», если используются МВС?
14. Как определить вентиляционный расход, который нужно поддерживать для элемента «Пылесистема», если используются М-В?
15. Как, используя результаты расчета для элемента «Пылесистема», можно определить, выполняются ли требования взрывобезопасности и воздушного режима топки?

1.

#### Figure 5 3 семестр

Диф. зачет 3 семестра, ИД-1пк-1, вопросы на умение

1. Нужно провести отдельно от котла тепловой расчет пылесистемы с сушкой топлива горячим воздухом с присадкой холодного воздуха. Составьте расчетную схему без ввода конкретных численных данных.
2. Нужно провести отдельно от котла тепловой расчет пылесистемы с двухкомпонентной газовой сушкой. Составьте расчетную схему без ввода конкретных численных данных.
3. Нужно провести отдельно от котла тепловой расчет пылесистемы с газо-воздушной сушкой топлива. Составьте расчетную схему без ввода конкретных численных данных.
4. В расчетную схему своего котла из курсового проекта 3 семестра вставьте элемент «Пылесистема» и все необходимые клапаны и регуляторы. Численные исходные данные вводить не нужно, но качественно все д.б. правильно.

2.

#### Figure 6 3 семестр

### Материалы для проверки остаточных знаний

#### 1.1. Какие виды расчетов можно выполнять в программе *Boiler Designer*?

Ответы:

-

Верный ответ: В программе *Boiler Designer* можно выполнять тепловой, аэродинамический и гидравлический расчет котла. Расчеты могут быть как статические, так и динамические.

#### 2.2. Что может служить объектами моделирования для программы *Boiler Designer*?

Ответы:

-

Верный ответ: Объектом моделирования могут быть пылесистема, поверхность нагрева котла, котел, энергоблок.

#### 3.3. По какому принципу построена программа *Boiler Designer* и для чего это сделано?

Ответы:

-

Верный ответ: Программа *Boiler Designer* построена по объектно-ориентированному принципу. Это позволяет проводить ее расширение за счет создания новых элементов.

4.4. Какие программы использовались ранее для теплового расчета котла и теплового расчета пылесистем?

Ответы:

-

Верный ответ: Раньше для теплового расчета котла использовалась программа Tract, а для теплового расчета пылесистем – Trap. Но они имеют ряд недостатков, в т.ч. устаревший интерфейс и ограниченное число элементов в расчетной схеме.

5.5. Можно ли в программе *Boiler Designer* проводить расчеты циркуляции котла типа E?

Ответы:

-

Верный ответ: Да, можно. Но для этого нужно подробно смоделировать все циркуляционные контуры.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно ответившему на вопросы билета и правильно выполнившему задание.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы билета и правильно выполнившему задание, или правильно ответившему на вопросы билета, но выполнившему задание с небольшими ошибками.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который правильно ответил хотя бы на один из вопросов билета и выполнил задание с небольшими ошибками, или в основном правильно ответившему на вопросы билета, но выполнившему задание со значительными ошибками.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который не выполнил требований, соответствующих оценке «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

## **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 выносятся оценка за 3 семестр.