

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Цифровые двойники технических систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Компьютерное моделирование прочностного состояния**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Стародубцева С.А.
	Идентификатор	Rc9642a00-StarodubtsevSA-dc2b14

С.А.
Стародубцева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

В.О.
Киндра

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н.
Рогалев

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 участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники, в том числе с применением информационных технологий

ИД-3 Способен применять информационные технологии при проектировании объектов теплоэнергетики и теплотехники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. динамический расчет и расчет на устойчивость (Коллективное задание)
2. Препроцессор (Коллективное задание)
3. статический расчет стержневых систем и пластин (Коллективное задание)
4. Теоретические основы метода конечных элементов (Коллективное задание)

БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	6	10	13	15
Теоретические основы метода конечных элементов					
Основы МКЭ		+	+		
Основы работы в ANSYS					
Знакомство с препроцессором		+			
Расчеты на прочность и жесткость					
Стержневые системы			+	+	
Пластины			+	+	
Оболочки			+	+	
Объемное тело			+	+	
Динамические расчеты					

Динамические расчеты				+
Расчет на устойчивость				
Расчет на устойчивость				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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-ЗПК-1 Способен применять информационные технологии при проектировании объектов теплоэнергетики и теплотехники	Знать: теоретические основы метода конечных элементов основные возможности пакета прикладных программ ANSYS Уметь: выполнять практические расчеты пластин и оболочек на прочность и жесткость выполнять практические расчеты сложных стержневых конструкций на прочность и жесткость выполнять расчеты конструкций на устойчивость выполнять динамические расчеты конструкций выполнять практические расчеты на прочность и жесткость объемных тел произвольной формы	Теоретические основы метода конечных элементов (Коллективное задание) Препроцессор (Коллективное задание) статический расчет стержневых систем и пластин (Коллективное задание) динамический расчет и расчет на устойчивость (Коллективное задание)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Теоретические основы метода конечных элементов

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Коллективное задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: работа выполняется индивидуально по заданию

Краткое содержание задания:

построить расчетную модель

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные возможности пакета прикладных программ ANSYS	1.Как формируется матрица жесткости конструкции? 2.Как учитываются граничные условия?
Уметь: выполнять практические расчеты сложных стержневых конструкций на прочность и жесткость	1.порядок расчета конструкции по МКЭ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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. Препроцессор

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Коллективное задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: работа выполняется индивидуально по заданию

Краткое содержание задания:

построить расчетную модель

Контрольные вопросы/задания:

Знать: теоретические основы метода конечных элементов	1.Как задаются характеристики материала 2.Как выбирается тип элемента
Уметь: выполнять практические расчеты на прочность и жесткость объемных тел произвольной формы	1.Как создать точку и линию

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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. статический расчет стержневых систем и пластин

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Коллективное задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: работа выполняется индивидуально по заданию

Краткое содержание задания:

построить расчетную модель

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выполнять практические расчеты пластин и оболочек на прочность и жесткость	1.процедура разбиения на конечные элементы
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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. динамический расчет и расчет на устойчивость

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Коллективное задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: работа выполняется индивидуально по заданию

Краткое содержание задания:
построить расчетную модель

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выполнять динамические расчеты конструкций	1.порядок расчета на устойчивость
Уметь: выполнять расчеты конструкций на устойчивость	1.порядок расчета собственных частот и форм колебаний

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Для заданной расчетной схемы произвести расчет на прочность и жесткость

Процедура проведения

Зачет проводится в компьютерном классе. 2 часа на выполнение, собеседование с преподавателем

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Способен применять информационные технологии при проектировании объектов теплоэнергетики и теплотехники

Вопросы, задания

1.

	Матрица жесткости элемента.
--	-----------------------------

2. Матрица жесткости конструкции.
3. Учет граничных условий.
4. Построение геометрической модели конструкции.
5. Построение точки, линии, поверхности, объемного тела.
6. Задание механических характеристик материала.
7. Выбор типа конечного элемента и его характеристик.
8. Построение модели стержневой системы.
9. Построение модели пластины.
10. Построение модели оболочки.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Наибольшее распространение получили тензометры

Ответы:

1. механические
2. пневматические
3. гидравлические
4. электрические

Верный ответ: 4

2. Схема включения тензорезистора R называется

Ответы:

1. силовой
2. электрической
3. мостовой
4. потенциометрической

Верный ответ: 4

3. Потенциометрическая схема включения тензорезистора применяется для измерения

Ответы:

1. динамических деформаций

- 2. статических деформаций
 - 3. деформаций разрушения
 - 4. предельных деформаций
- Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 50

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 аттестационной составляющих.