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: Системы теплоэнергоснабжения городов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Оценочные материалы по дисциплине Динамика и прочность машин

Москва
2024

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Цой В.Э. Идентификатор: Rd9d3a9dd-TsoyVE-b05eb4b4	В.Э. Цой

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Гашо Е.Г. Идентификатор: R913da1fa-GashoYG-eb0efe14	Е.Г. Гашо
Заведующий выпускающей кафедрой	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Яворовский Ю.В. Идентификатор: R7e35b260-YavorovskyYV-dabb149	Ю.В. Яворовский

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. ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

ИД-3 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике

ИД-4 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Основы механики конструкционных материалов (Тестирование)
2. Основы теории прочности при изгибе и сложном нагружении. Основы безмоментной теории расчета оболочек и толстостенных цилиндров (Тестирование)
3. Основы теории прочности при растяжении (сжатии) и кручении, потеря устойчивости в сжатых стержнях (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и кручении (Контрольная работа)
2. Расчеты на прочность при изгибе и сложных видах нагружения. Расчеты на прочность толстостенных цилиндров и осесимметричных оболочек. Расчеты на устойчивость (Контрольная работа)

БРС дисциплины

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Основы механики конструкционных материалов (Тестирование)

КМ-2 Основы теории прочности при растяжении (сжатии) и кручении, потеря устойчивости в сжатых стержнях (Тестирование)

КМ-3 Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и кручении (Контрольная работа)

КМ-4 Основы теории прочности при изгибе и сложном нагружении. Основы безмоментной теории расчета оболочек и толстостенных цилиндров (Тестирование)

КМ-5 Расчеты на прочность при изгибе и сложных видах нагружения. Расчеты на прочность толстостенных цилиндров и осесимметричных оболочек. Расчеты на устойчивость (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	7	8	14	15
Предмет курса. Основные понятия и определения						
Предмет курса. Основные понятия и определения		+				
Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)						
Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)			+	+		
Геометрические характеристики плоских сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении и сдвиге						
Геометрические характеристики плоских сечений				+		
Расчеты на прочность и жесткость при кручении и сдвиге			+	+		
Расчеты на прочность и жесткость при изгибе						
Расчеты на прочность и жесткость при изгибе					+	+
Расчеты на прочность при сложном нагружении						
Расчеты на прочность при сложном нагружении					+	+
Расчет толстостенных цилиндров и осесимметричных безмоментных оболочек						
Расчет толстостенных цилиндров и осесимметричных безмоментных оболочек					+	+
Расчеты на устойчивость						
Расчеты на устойчивость						+
Вес КМ:		20	15	20	15	30

БРС курсовой работы/проекта

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 Соблюдение графика выполнения КР
КМ-2 Соблюдение графика выполнения КР
КМ-3 Оценка выполнения КР
КМ-4 Соблюдение графика выполнения КР
КМ-5 Соблюдение графика выполнения КР
КМ-6 Оценка выполнения КР

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	7	8	12	15	16
Ознакомление с заданием на курсовую работу, методическими указани-ями, исходных данными. Определе-ние внутренних силовых факторов в элементах конструкций теплотехни-ческого оборудования при различных видах нагружения		+		+			
Расчеты стержневых элементов теплотехнического оборудования на прочность и жесткость при растяже-нии (сжатии)			+	+			
Расчеты стержневых элементов теплотехнического оборудования на прочность и жесткость при кручении			+	+			
Расчеты стержневых элементов теплотехнического оборудования на прочность и жесткость при изгибе					+		+
Расчеты стержневых элементов теплотехнического оборудования на прочность при сложном нагружении					+	+	+
Расчет сосудов давления						+	+
	Вес КМ:	8	12	25	10	10	35

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
ОПК-5	ИД-$3_{ОПК-5}$ Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике	Знать: Основные понятия, определения, моделирование объектов, гипотезы, допущения и принципы в механике конструкционных материалов Основные положения теории прочности, жесткости и устойчивости при расчетах на растяжение (сжатие), кручение Основные положения теории прочности, жесткости при расчетах на изгиб и сложных видах нагружения	КМ-1 Основы механики конструкционных материалов (Тестирование) КМ-2 Основы теории прочности при растяжении (сжатии) и кручении, потеря устойчивости в сжатых стержнях (Тестирование) КМ-4 Основы теории прочности при изгибе и сложном нагружении. Основы безмоментной теории расчета оболочек и толстостенных цилиндров (Тестирование)
ОПК-5	ИД-$4_{ОПК-5}$ Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Уметь: Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении	КМ-3 Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и кручении (Контрольная работа) КМ-5 Расчеты на прочность при изгибе и сложных видах нагружения. Расчеты на прочность толстостенных цилиндров и осесимметричных оболочек. Расчеты на устойчивость (Контрольная работа)

		Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при изгибе и сложных видах нагружения. Рассчитывать на прочность толстостенные цилиндры и осесимметричные безмоментные оболочки, рассчитывать стержневые конструкции на устойчивость	

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы механики конструкционных материалов

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут.

Краткое содержание задания:
Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний основных понятий и определений принятых в курсе “Динамика и прочность машин”

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные понятия, определения, моделирование объектов, гипотезы, допущения и принципы в механике конструкционных материалов	1.Для определения внутренних силовых факторов используется метод… а) сечений б) перемещений в) сил г) суперпозиции 2.Установите соответствие между гипотезой и ее формулировкой. 1. Материал рассматривается как сплошная непрерывная среда. Атомы, молекулы, кристаллическое строение материала во внимание не принимается. 2. Свойства материала во всех точках одинаковы. 3. Свойства материала в точке не зависят от направления. 4. Материал линейно-упругий 5. Форма и размеры конструкций после приложения внешних нагрузок мало отличаются от первоначальной формы и размеров. а) гипотеза об однородности материала б) гипотеза об изотропности материала в) гипотеза о сплошности материала г) гипотеза о малости перемещений и деформаций д) гипотеза Бернулли е) гипотеза о связи между напряжениями и деформациями 3.Абсолютно твердое (жесткое) тело – …

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	а) тело, не имеющее пластических деформаций б) совокупность точек, расстояния между которыми не изменяются при действии на него других тел или нагрузок в) тело, которое не значительно изменяет свою форму и размеры после приложения нагрузки г) тело с высокой плотностью содержания примесей 4.При растяжении (сжатии) в поперечном сечении возникает… а) поперечная сила б) сжимающая сила в) растягивающая сила г) продольная сила 5.Какое из утверждений не верно – … а) силы взаимодействия между телами равны по модулю и направлены в противоположные стороны б) равновесное состояние тела не нарушится, если к нему приложить систему уравновешенных нагрузок в) характер деформации тела не изменится при замене равномерно распределенной нагрузки, равнодействующей силой **г**) чтобы не вращающееся тело находилось в равновесии, необходимо, равенство нулю равнодействующей всех сил, приложенных к телу

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: 75
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: 60
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. Основы теории прочности при растяжении (сжатии) и кручении, потеря устойчивости в сжатых стержнях

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 15
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 20 минут.

Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний связанных с расчетами на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении, а так же на умение переходить от реального объекта к расчетной схеме.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные положения теории прочности, жесткости и устойчивости при расчетах на растяжение (сжатие), кручение	1.При растяжении (сжатии) в поперечном сечении возникает… а) поперечная сила б) сжимающая сила в) растягивающая сила г) продольная сила 2.При растяжении (сжатии) в поперечном сечении возникают ….. напряжения а) касательные б) поперечные в) продольные г) нормальные 3.Условие прочности при растяжении (сжатии) имеет вид….. а) $N_z < maxN_z$ б) $\sigma_{max} > [\sigma]$ в) $\sigma_{max} \leq [\sigma]$ а) $N_z \leq maxN_z$

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: 75
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: 60
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

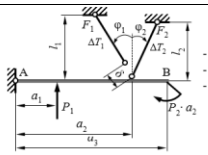
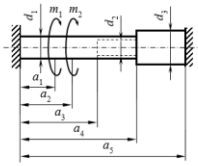
Оценка: 2 («неудовлетворительно»)
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и кручении

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие проводится письменной форме. Обучающемуся выдается индивидуальное задание. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 90 минут.

Краткое содержание задания:
Контрольное мероприятие направлено на проверку умений рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении	1.  **Задание №1** **(в зависимости от номера варианта)** - оценить прочность; - или найти допускаемую нагрузку [*P*], [Δ*T*]; - или подобрать площадь сечения [*F*]. Принять [σ] = 180 МПа, $E = 2\cdot10^{11}$ Па, $\alpha = 12{,}5\cdot10^{-6}$ 1/град *Указания:* - брус *AB* считать абсолютно жестким; - прежде чем решать задачу, внимательно посмотреть на исходные данные своего варианта; - изобразить схему, соответствующую вашему варианту исходных данных. № вар. | φ_1, град | φ_2, град | a_1, м | a_2, м | a_3, м | l_1, м | l_2, м | F_1, см² | F_2, см² | δ, мм | ΔT_1, °С | ΔT_2, °С | P_1, кН | P_2, кН 1 | 260 | 60 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 5 | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 2 | 215 | 325 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 6 | 4 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0  **Задание № 2** **(в зависимости от номера варианта)** - оценить прочность (жесткость) вала; - или найти допускаемую нагрузку [*m*]; - или подобрать диаметр сечения [*d*]. Принять *G* =80 ГПа. *Указания:* - прежде чем решать задачу, внимательно посмотреть на исходные данные своего варианта; - изобразить схему, соответствующую вашему варианту исходных данных. № вар. | a_1, м | a_2, м | a_3, м | a_4, м | a_5, м | d_1, см | d_2, см | d_3, см | m_1, кН·м | m_2, кН·м | [τ] МПа | [θ] рад/м 1 | 3,6 | 1,7 | 0,7 | 1,8 | 3,9 | 7 | 3 | 8 | 30 | 60 | 130 | - 2 | 2,1 | 1,6 | 3,3 | 4 | 4,3 | 7 | 5 | 9 | 0 | 50 | - | 100

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: 75
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: 60
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, или не выполнено в отведенный срок

КМ-4. Основы теории прочности при изгибе и сложном нагружении. Основы безмоментной теории расчета оболочек и толстостенных цилиндров

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 15
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут.

Краткое содержание задания:
Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний основных положения теории прочности, жесткости и устойчивости при расчетах элементов конструкций теплотехнического оборудования

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные положения теории прочности, жесткости при расчетах на изгиб и сложных видах нагружения	1.В практике инженерных расчетов, исходя из условий прочности и жесткости, решаются три основные задачи:…. а) проверка прочности, б) подбор условий закрепления, в) подбор сечений, г) подбор видов нагрузки, д) определение допускаемой нагрузки. 2.При совместном действии изгиба и кручения в точках поперечного сечения возникает…..напряженное состояние. а) линейное, б) плоское, в) упрощенное плоское, г) объемное. 3.Установить соответствие между терминами и подходящими определениями. 1. Нормативный коэффициент запаса прочности 2. Допускаемое напряжение 3. Максимальное напряжение 4. Эквивалентное напряжение а) верхняя граница напряжений в конструкции, определяющая её прочность. б) рассчитываются в соответствии с критериями прочности. в) используется при расчете допускаемых

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	напряжений, задается в нормативно-технической литературе. г) наибольшее напряжение, возникающее в опасном сечении нагруженной конструкции. 4.Перечислить какие параметры определяются из расчета на прочность составных оболочек вращения

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: 75
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: 60
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

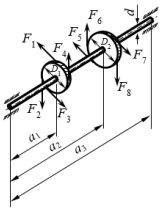
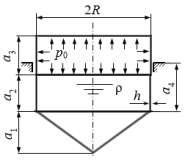
КМ-5. Расчеты на прочность при изгибе и сложных видах нагружения. Расчеты на прочность толстостенных цилиндров и осесимметричных оболочек. Расчеты на устойчивость

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 30
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие проводится письменной форме. Обучающемуся выдается индивидуальное задание. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 90 минут.

Краткое содержание задания:
Контрольное мероприятие направлено на проверку умений рассчитывать на прочность, жесткость и устойчивость стержневые конструкции при сложных видах нагружения, а так же рассчитывать на прочность составные осесимметричные оболочки

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при изгибе и сложных видах нагружения. Рассчитывать на прочность толстостенные цилиндры и осесимметричные безмоментные оболочки, рассчитывать стержневые конструкции на устойчивость	1.  **Задание №1** **(в зависимости от номера варианта)** - оценить прочность; - или подобрать диаметр вала [***d***]. Принять [σ] = 150 МПа. *Указания*: - прежде чем решать задачу, внимательно посмотреть на исходные данные своего варианта; - изобразить схему, соответствующую вашему варианту исходных данных. № вар. | a_1, м | a_2, м | a_3, м | F_1, Н | F_2, Н | F_3, Н | F_4, Н | F_5, Н | F_6, Н | F_7, Н | F_8, Н | D_1, м | D_2, м | N, кВт | n, об/мин | d, мм | *Критерий прочн.* 1 | 2,1 | 1,1 | 3,1 | P_1 | P_1 | 0 | 0 | 0 | P_2 | 0 | 0 | 0,33 | 0,1 | 18 | 200 | ***d*** | С-В 2 | 0,8 | 1,7 | 2,2 | P_1 | 0 | P_1 | 0 | 0 | P_2 | 0 | 0 | 0,4 | 0,7 | 15 | 380 | 35 | М  **Задание № 2** **(в зависимости от номера варианта)** - оценить прочность резервуара; - или найти допускаемую нагрузку [p_0], [ρ]; - или подобрать толщину стенки [h]. № вар. | a_1, м | a_2, м | a_3, м | a_4, м | R, м | h, мм | ρ, 10^3 кг/м^3 | p_0, МПа | [σ], МПа | Критерий прочности 1 | 3 | 2 | 2,7 | 2,2 | 1,3 | 3 | 0,85 | 0 | 100 | Сен-Венана 2 | 1 | 3,5 | 1,8 | 2 | 2,1 | 12 | 1,5 | p_0 | 105 | Мизеса

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: 75
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: 60
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, или не выполнено в отведенный срок

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

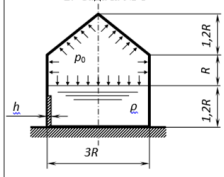
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

МЭИ	**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1** Кафедра РМДиПМ	*Утверждаю:* *Зав. кафедрой* *И.В. Меркурьев*
	Дисциплина Динамика и прочность машин	
	Институт ИТАЭ, ИЭВТ (теплоэнергетика и теплотехника)	*21 декабря 2020 г*

1. Моделирование объектов курса. Модели материала. Моделирование элементов конструкций. Моделирование опорных закреплений. Моделирование внешней нагрузки.

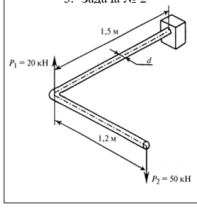
2. Задача № 1



Проверить прочность резервуара.

Принять: p_0 = 0.3 МПа, h = 3 мм, [σ] = 100 МПа, ρ = 0.9·10³ кг/м³, R = 2 м.

3. Задача № 2



Определить диаметр трубопровода *d*,

Если отношение внутреннего диаметра к наружному *c* = 0,9 и [σ] = 120 МПа

Критерий прочности выбрать самостоятельно.

Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме, время на подготовку 90 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-З$_{ОПК-5}$ Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике

Вопросы, задания

1.Деформации при кручении стержня кругового сечения
2.Экспериментальное исследование механических свойств материалов
3.Моменты сопротивления при изгибе. Понятие о рациональных формах сечений
4.Моделирование объектов курса
5.Предмет курса «Динамика и прочность машин», основные понятия, определения и особенности
6.Основные гипотезы, допущения и принципы принятые в ДПМ
7.Метод сечений. Внутренние силовые факторы
8.Основные виды нагружения стержней

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Сколько внутренних силовых факторов может возникать в поперечном сечении бруса при общем случае нагружения?

Ответы:

а) 6
б) 7

в) 8
г) 12
Верный ответ: а)
2.Какой метод используется для численного определения внутренних силовых факторов
Ответы:
а) сил
б) перемещений
в) сечений
г) суперпозиции
Верный ответ: в)
3.Абсолютно твердое (жесткое) тело – …
Ответы:
а) тело, не имеющее пластических деформаций
б) совокупность точек, расстояния между которыми не изменяются при действии на него других тел или нагрузок
в) тело, которое не значительно изменяет свою форму и размеры после приложения нагрузки
г) тело с высокой плотностью содержания примесей
Верный ответ: б)
4.Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для плоской системы сил?

Ответы:
а) два уравнения
б) количество уравнений зависит от количества сил
в) три уравнения
г) шесть уравнений
Верный ответ: в)
5.Тело, один из размеров которого значительно больше двух других, называется
Ответы:
а) оболочкой
б) пластиной
в) стержнем
г) массивом
Верный ответ: в)
6.Закон Гука устанавливает зависимость:
Ответы:
а) между внутренними силовыми факторами
б) между напряжениями и нагрузками
в) между напряжениями и деформациями
г) между деформацией и длительностью нагружения
Верный ответ: в)
7.Относительная продольная и поперечные деформации связаны между собой коэффициентом
Ответы:
а) Бернулли
б) Юнга
в) Гука
г) Пуассона
Верный ответ: г)
8.Что называют расчетной схемой в курсе "Динамика и прочность машин"
Ответы:

а) Реальная конструкция
б) Реальный объект, освобожденный от несущественных особенностей
в) Идеализированная схема
Верный ответ: б)
9.Исследование реального объекта при расчетах на прочность и жесткость, начинается с ..
Ответы:
а) определения внутренних силовых факторов
б) вычисления напряжений и деформаций
в) выбора расчетной схемы
Верный ответ: в)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4$_{ОПК-5}$ Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

Вопросы, задания

1.Расчета вала (сочетание изгиба с кручением)
2.Назначение критериев прочности. Критерии прочности Сен-Венана, Мизеса
3.Выбор предельного напряжения и нормативного коэффициента запаса прочности
4.Напряженное состояние в точке. Основные понятия и определения
5.Расчет составных оболочек по безмоментной теории
6.Внецентренное растяжение (сжатие) стержня
7.
Figure 1 Составить расчетную схему

8.Расчеты на устойчивость
9.Расчеты на прочность и жесткость при изгибе

Материалы для проверки остаточных знаний

1.В практике инженерных расчетов, исходя из условий прочности и жесткости, решаются три основные задачи механики материалов и конструкций:….
Ответы:
а) проверка прочности
б) подбор условий закрепления
в) подбор сечений
г) подбор видов нагрузки
д) определение допускаемой нагрузки
Верный ответ: а), в), д)
2.Для пластических материалов предельным считается состояние, соответствующее
Ответы:
а) заметным остаточным деформациям
б) началу разрушения материала

в) разрушению материала

Верный ответ: а)

3.Для хрупких материалов предельным считается состояние, соответствующее

Ответы:

а) заметным остаточным деформациям

б) началу разрушения материала

в) разрушению материала

Верный ответ: б), в)

4.Как изменится длина стержня заделанного с двух сторон при его нагреве?

Ответы:

а) увеличится

б) уменьшится

в) увеличится на $\alpha \cdot \Delta T \cdot L$

г) не изменится

Верный ответ: г)

5.При назначении нормативного коэффициента прочности учитываются следующие факторы…

Ответы:

а) неоднородность материала

б) виды деформаций

в) изменчивость нагрузки

г) предельное напряжение

д) условия работы конструкции

е) недостатки расчетных схем

Верный ответ: а), в), д), е)

6.Условный предел текучести принимается для

Ответы:

а) для хрупких материалов

б) для пластичных материалов

в) для пластичных материалов не имеющих площадки текучести

Верный ответ: в)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: Дан обоснованный ответ на теоретический вопрос, верно решены практические задания, даны правильные и обоснованные ответы на дополнительные вопросы

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: Дан обоснованный ответ на теоретический вопрос, практические задания решены преимущественно верно, даны правильные и обоснованные ответы на дополнительные вопросы

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Ответ на теоретический вопрос в целом правильный, содержит неточности, преимущественно верно решено одно практическое задание

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Ответ на теоретический вопрос не дан или содержит грубые ошибки, практические задания решены преимущественно неверно

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.

Для курсового проекта/работы:

4 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Защита курсовой работы проводится в устной форме перед комиссией, состоящей из двух преподавателей

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)
Описание характеристики выполнения знания: Ответы на вопросы даны верно и обосновано

Оценка: 4 («хорошо»)
Описание характеристики выполнения знания: На большинство вопросов ответы даны верно и обосновано

Оценка: 3 («удовлетворительно»)
Описание характеристики выполнения знания: На большинство вопросов ответы даны верно, содержат неточности

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)
Описание характеристики выполнения знания: На большинство вопросов ответы даны неверно, содержат грубые ошибки

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».