

**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: Энергообеспечение предприятий**

**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                                           | Пурдин М.С.                 |
|  | Идентификатор                                      | R73e8cc57-PurdinMS-97ce3ae5 |

М.С.  
Пурдин

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Гаряев А.Б.                   |
|  | Идентификатор                                      | R75984319-GariayevAB-a6831ea7 |

А.Б. Гаряев

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

2. 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

| Раздел дисциплины                                                                                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|
|                                                                                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|                                                                                                       | Срок КМ:                        | 3    | 9    | 11   |
| 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:                                                                | 15 | 35 | 15 | 35 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

4 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                      | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                        | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                                                                                                                                                                        | Срок КМ:                        | 6    | 8    | 14   | 16   |
| Ознакомление с заданием на курсовую работу, методическими указаниями, исходными данными. Определение внутренних силовых факторов в элементах конструкций теплотехнического оборудования при различных видах нагружения |                                 | +    | +    |      |      |
| Расчеты стержневых элементов теплотехнического оборудования на прочность и жесткость при растяжении (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:                                                                                                                                                                                                                |                                 | 15   | 30   | 20   | 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 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике | Знать:<br>Основные понятия, определения, моделирование объектов, гипотезы, допущения и принципы в механике конструкционных материалов<br>Основные положения теории прочности, жесткости и устойчивости при расчетах на растяжение (сжатие), кручение<br>Основные положения теории прочности, жесткости при расчетах на изгиб и сложных видах нагружения | Основы теории прочности при растяжении (сжатии) и кручении, потеря устойчивости в сжатых стержнях (Тестирование)<br>Основы теории прочности при изгибе и сложном нагружении. Основы безмоментной теории расчета оболочек и толстостенных цилиндров (Тестирование)       |
| ОПК-5              | ИД-4 <sub>ОПК-5</sub> Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы                  | Уметь:<br>Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении                                                                                                                                                                                                                                               | Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и кручении (Контрольная работа)<br>Расчеты на прочность при изгибе и сложных видах нагружения.<br>Расчеты на прочность толстостенных цилиндров и осесимметричных оболочек. Расчеты на устойчивость (Контрольная работа) |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>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</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

**КМ-1. 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:

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Основные положения теории прочности, жесткости и устойчивости при расчетах на растяжение (сжатие), кручение                 | 1. При растяжении (сжатии) в поперечном сечении возникают ..... напряжения<br>а) касательные<br>б) поперечные<br>в) продольные<br>г) нормальные<br>2. Условие прочности при растяжении (сжатии) имеет вид.....<br>а) $N_z < \max N_z$<br>б) $\sigma_{\max} > [\sigma]$<br>в) $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$<br>а) $N_z \leq \max N_z$ |
| Знать: Основные понятия, определения, моделирование объектов, гипотезы, допущения и принципы в механике конструкционных материалов | 1. При растяжении (сжатии) в поперечном сечении возникает...<br>а) поперечная сила<br>б) сжимающая сила<br>в) растягивающая сила<br>г) продольная сила                                                                                                                                                                               |

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60



Оценка: 2

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

### **КМ-3. 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:**

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: Основные положения теории прочности, жесткости при расчетах на изгиб и сложных видах нагружения</p> | <p>1. В практике инженерных расчетов, исходя из условий прочности и жесткости, решаются три основные задачи:....</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) проверка прочности,</li><li>б) подбор условий закрепления,</li><li>в) подбор сечений,</li><li>г) подбор видов нагрузки,</li><li>д) определение допускаемой нагрузки.</li></ul> <p>2. При совместном действии изгиба и кручения в точках поперечного сечения возникает.....напряженное состояние.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) линейное,</li><li>б) плоское,</li><li>в) упрощенное плоское,</li><li>г) объемное.</li></ul> <p>3. Установить соответствие между терминами и подходящими определениями.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Нормативный коэффициент запаса прочности</li><li>2. Допускаемое напряжение</li><li>3. Максимальное напряжение</li><li>4. Эквивалентное напряжение</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>а) верхняя граница напряжений в конструкции, определяющая её прочность.</li><li>б) рассчитываются в соответствии с критериями прочности.</li><li>в) используется при расчете допускаемых напряжений, задается в нормативно-технической литературе.</li><li>г) наибольшее напряжение, возникающее в опасном сечении нагруженной конструкции.</li></ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 4.Перечислить какие параметры определяются из расчета на прочность составных оболочек вращения |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*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. 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:** 35

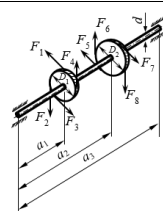
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится письменной форме. Обучающемуся выдается индивидуальное задание. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 90 минут

**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:**

**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



#### Задание №1

(в зависимости от номера варианта)

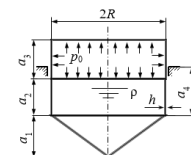
- оценить прочность;
- или подобрать диаметр вала  $[d]$ .

Принять  $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$ .

#### 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  $[p_0]$ ,  $[p]$ ;
- или подобрать толщину стенки  $[h]$ .

| № вар. | $a_1$ , м | $a_2$ , м | $a_3$ , м | $a_4$ , м | $R$ , мм | $h$ , мм | $\rho$ , $10^3 \text{ кг/м}^3$ | $p_0$ , МПа | $[\sigma]$ , 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             |

1.

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения задания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено, или не выполнено в отведенный срок

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

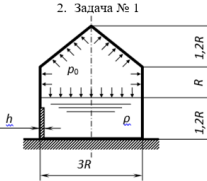
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

|            |                                                             |                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>МЭИ</b> | <b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b>                            | Утверждено:<br>Зав. кафедрой<br>И.В. Меркуров |
|            | Кафедра <u>РМДПМ</u>                                        |                                               |
|            | Дисциплина <u>Динамика и прочность машин</u>                |                                               |
|            | Институт <u>ИТАЭ, ИЭВТ (теплоэнергетика и теплотехника)</u> | 21 декабря 2020 г.                            |

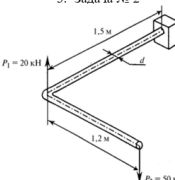
1. Моделирование объектов курса. Модели материала. Моделирование элементов конструкций. Моделирование опорных закреплений. Моделирование внешней нагрузки.

2. Задача № 1



Проверить прочность резервуара.  
Принять:  $p_0 = 0.3 \text{ МПа}$ ,  $h = 3 \text{ мм}$ ,  
 $[\sigma] = 100 \text{ МПа}$ ,  $\rho = 0.9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ,  $R = 2 \text{ м}$ .

3. Задача № 2



Определить диаметр трубопровода  $d$ .  
Если отношение внутреннего диаметра к  
наружному  $c = 0.9$  и  $[\sigma] = 120 \text{ МПа}$   
Критерий прочности выбрать самостоятельно.

## Процедура проведения

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

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-З<sub>ОПК-5</sub> 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<sub>ОПК-5</sub> Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

### Вопросы, задания

1. Расчет 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*

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

*Оценка: 4*

*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*

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

*Оценка: 2*

*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*

*Описание характеристики выполнения знания:* Ответы на вопросы даны верно и обосновано

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:* На большинство вопросов ответы даны верно и обосновано

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:* На большинство вопросов ответы даны верно, содержат неточности

*Оценка: 2*

*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».