

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электротехника и электрификация**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Механика материалов и конструкций**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Новикова О.В.
Идентификатор	R2cc3a1e8-NovikovaOV-50471f61	

О.В.  
Новикова

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иванов А.С.
Идентификатор	R28e5c30d-IvanovAIS-37175ef6	

А.С. Иванов

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Погребисский М.Я.
Идентификатор	Rccf62952-PogrebisskiyMY-d58a694	

М.Я.  
Погребисский

## 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 использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
- ИД-3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Сложные виды деформаций." (Контрольная работа)
2. Контрольная работа "Расчеты стержневых систем при растяжении (сжатии). Расчеты стержневых элементов при кручении" (Контрольная работа)
3. Тест "Основные понятия механики деформируемого твердого тела" (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Проверка расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Общие понятия механики деформируемого твердого тела					
Общие понятия механики деформируемого твердого тела	+				
Вопросы прочности и надежности					
Вопросы прочности и надежности	+				
Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)					
Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)			+	+	
Геометрические характеристики плоских сечений. Кручение					
Геометрические характеристики плоских сечений.			+	+	

Кручение		+		+
Расчеты на прочность и жесткость при изгибе				
Расчеты на прочность и жесткость при изгибе			+	+
Понятие о напряженном состоянии. Критерии прочности				
Понятие о напряженном состоянии. Критерии прочности			+	+
Сложные виды деформаций				
Сложные виды деформаций			+	+
Расчет валов кругового поперечного сечения при изгибе с кручением			+	+
Расчеты на усталость. Проектный расчет валов редукторов				
Расчеты на усталость. Проектный расчет валов редукторов				+
Расчеты на устойчивость сжатых стержней				
Расчеты на устойчивость сжатых стержней				+
Вес КМ:	10	25	25	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
ОПК-5	ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	<p>Знать:</p> <p>основы механики деформируемого твердого тела, общие положения теории прочности и устойчивости</p> <p>Уметь:</p> <p>проверять устойчивость стержневых систем использовать условия прочности и жесткости для расчета конструктивных элементов, находящихся в условиях растяжения-сжатия, кручения и изгиба рассчитывать внутренние усилия и напряжения в статически определимых и статически неопределимых стержневых системах при статических и температурных нагрузках вычислять коэффициент запаса при циклическом нагружении с учетом</p>	<p>Тест "Основные понятия механики деформируемого твердого тела" (Тестирование)</p> <p>Контрольная работа "Расчеты стержневых систем при растяжении (сжатии). Расчеты стержневых элементов при кручении" (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа "Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Сложные виды деформаций." (Контрольная работа)</p> <p>Проверка расчетного задания (Расчетно-графическая работа)</p>

		факторов, влияющих на сопротивление усталости использовать критерии прочности для расчета конструктивных элементов, находящихся в условиях сложного нагружения	
--	--	---	--

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

### КМ-1. Тест "Основные понятия механики деформируемого твердого тела"

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает задание, время на выполнение 20 минут

**Краткое содержание задания:**

нужно выбрать правильный ответ

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы механики деформируемого твердого тела, общие положения теории прочности и устойчивости	1. <i>Какие перемещения сечения балки допускает ее шарнирно-подвижная опора?</i> а) только поворот относительно опоры; б) только линейное перемещение вдоль оси балки; в) линейное перемещение вдоль оси и поворот относительно опоры 2. <i>Если касательное напряжение на площадке равно нулю, тогда:</i> а) полное напряжение на площадке равно нулю; б) полное напряжение на площадке равно нормальному напряжению; в) нормальное напряжение на площадке равно нулю 3. <i>Что такое жесткость элемента конструкции?</i> а) способность элемента конструкции сохранять форму геометрической оси при действии внешних нагрузок; б) способность сопротивляться деформированию при действии внешних нагрузок; в) способность выдерживать внешние нагрузки без изменения формы
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: На все вопросы ответы верные*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ на один вопрос неверный*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: На 2 или 3 вопроса дан неверный ответ*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Неверных ответов на вопросы 4 и более.*

**КМ-2. Контрольная работа "Расчеты стержневых систем при растяжении (сжатии). Расчеты стержневых элементов при кручении"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

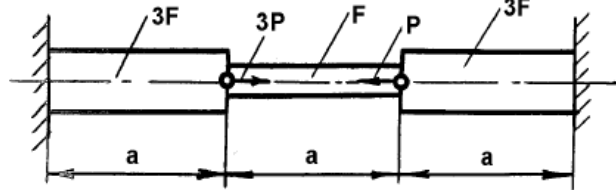
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает вариант задания, время на выполнение 90 минут

**Краткое содержание задания:**

нужно выполнить задание, указанное на конкретной схеме

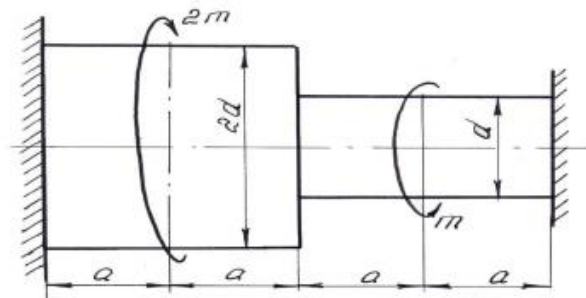
**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: рассчитывать внутренние усилия и напряжения в статически определимых и статически неопределимых стержневых системах при статических и температурных нагрузках



Построить эпюру напряжений и перемещений сечений, определить  $\sigma_{\max}$ .

1.



Для стержня кругового поперечного сечения найти  $[\tau]$ . Принять  $[\tau] = 80 \text{ МПа}$ ,  $a = 0,5 \text{ м}$ ,  $d = 0,1 \text{ м}$ .

2.

**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 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. Контрольная работа "Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Сложные виды деформаций."**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает вариант задания, время на выполнение 90 минут

**Краткое содержание задания:**

нужно выполнить задание, указанное на конкретной схеме

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: использовать критерии прочности для расчета конструктивных элементов, находящихся в условиях сложного нагружения</p>	 <p>1. На расчета на прочность балки АВ определить размеры поперечного сечения, если <math>P = 25 \text{ кН}</math>, <math>a = 1 \text{ м}</math>, <math>[\sigma] = 210 \text{ МПа}</math>.</p>
<p>Уметь: использовать условия прочности и жесткости для расчета конструктивных элементов, находящихся в условиях растяжения-сжатия, кручения и изгиба</p>	 <p>1. Определить угол поворота сечения А.</p>

**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 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. Проверка расчетного задания

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

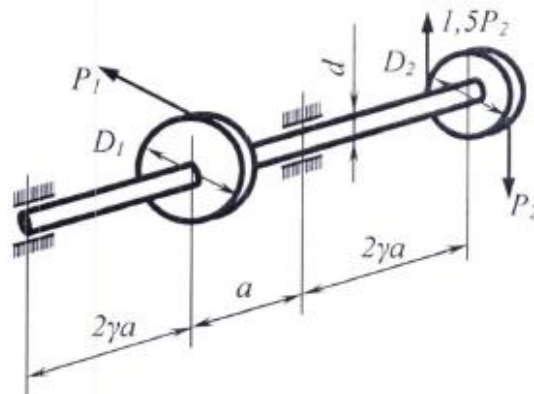
Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты сдают на проверку решенные самостоятельно задачи из расчетного задания

#### Краткое содержание задания:

Студент в начале семестра получает задание, состоящее из задач аналогичных тем, что разбираются на практических занятиях. Оценивается правильность выполнения задач.

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: вычислять коэффициент запаса при циклическом нагружении с учетом факторов, влияющих на сопротивление усталости

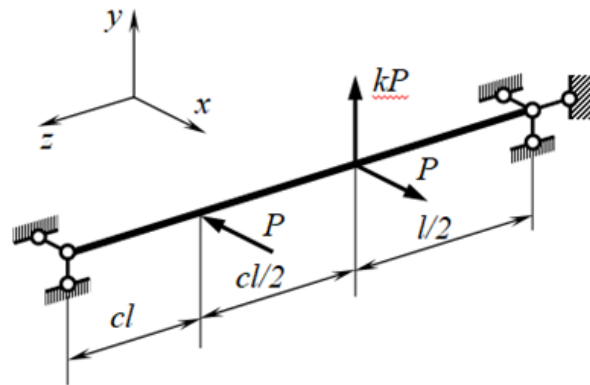


1.

Figure 1 Выбрать расчетную схему вала, определить действующие на вал нагрузки, реакции опор. Построить эпюры внутренних силовых факторов  $M_X$ ,  $M_Y$ ,  $M_Z$ . Найти диаметр вала  $d$  по заданному критерию прочности без учета циклического изменения напряжений, приняв нормативный коэффициент запаса прочности  $[n]$  в пределах  $4 \leq [n] \leq 6$ .

Полученный диаметр  $d$  округлить до ближайшего большего размера из ряда (в мм): 10,0; 10,5; 11,0; 11,5; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0; 21,0; 22,0; 24,0; 25,0; 26,0; 28,0; 30,0; 32,0; 34,0; 36,0; 38,0; 40,0; 42,0; 45,0; 48,0; 50,0; 53,0; 56,0; 60,0; 63,0; 67,0; 71,0; 75,0; 80,0; 85,0; 90,0; 95,0; 100,0; большие размеры получают умножением на 10. 3. Выполнить поверочный расчет вала с учетом изменения нормальных напряжений по симметричному циклу (касательные напряжения считать постоянными). Поверхность вала считать шлифованной ( $K_F = 1$ ). Найденный коэффициент запаса прочности должен находиться в пределах  $1,4 \leq n \leq 1,8$ .

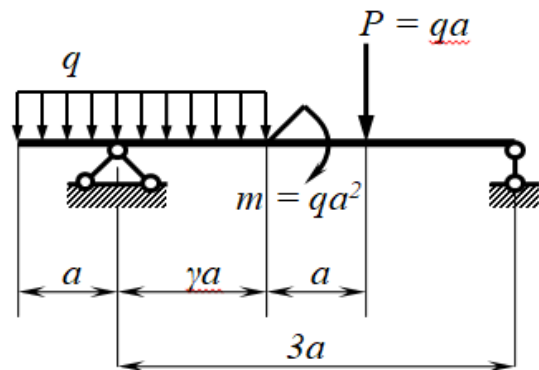
Уметь: использовать критерии прочности для расчета конструктивных элементов, находящихся в условиях сложного нагружения



1.

Figure 2 Элемент электротехнической конструкции рассматривается в виде балки, нагруженной пространственной системой сил и испытывающей кривой изгиб. Определить опорные реакции и построить эпюры  $M_x$ ,  $M_y$  и  $N_z$ . Для опасного сечения построить эпюры нормальных напряжений. Определить коэффициент запаса прочности  $n$ .

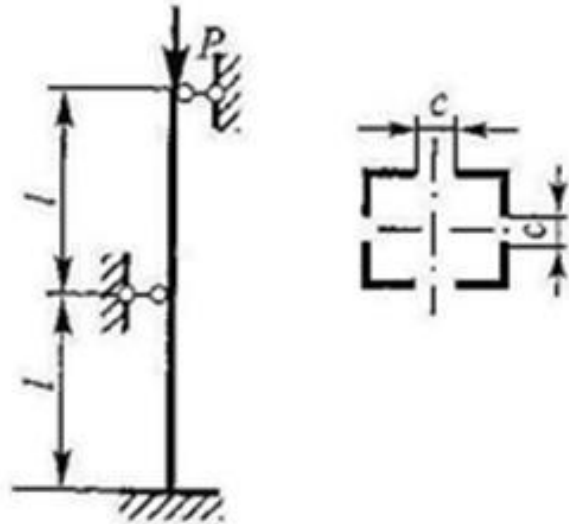
Уметь: использовать условия прочности и жесткости для расчета конструктивных элементов, находящихся в условиях растяжения-сжатия, кручения и изгиба



1.

Figure 3 Участок токоведущей шины рассматривается в виде балки с заданной формой поперечного сечения. Балка нагружена поперечной равномерно распределенной нагрузкой интенсивностью  $q$ , сосредоточенными силами и моментами. Определить опорные реакции и построить эпюры  $Q_y$  и  $M_x$ . Рассмотреть два варианта расположения поперечного сечения балки. Для каждого варианта в сечении балки с максимальным  $M_x$  построить эпюры нормальных напряжений по высоте поперечного сечения. Для рационально расположенного с точки зрения прочности поперечного сечения балки определить допустимое значение  $[q]$  параметра нагрузки  $q$  из условия прочности. Определить угол поворота или прогиб выбранного сечения балки с помощью интеграла Максвелла-Мора при  $q = [q]$

Уметь: проверять устойчивость стержневых систем



1.

Figure 4 Прямолинейный стальной стержень нагружен осевой силой  $P$ . Для стержня составного сечения подобрать размер  $c$  из условия равноустойчивости стержня относительно главных центральных осей. Из расчета на устойчивость по коэффициенту продольного изгиба определить допустимое значение внешней силы  $P$ .

Уметь: рассчитывать внутренние усилия и напряжения в статически определимых и статически неопределимых стержневых системах при статических и температурных нагрузках

1.

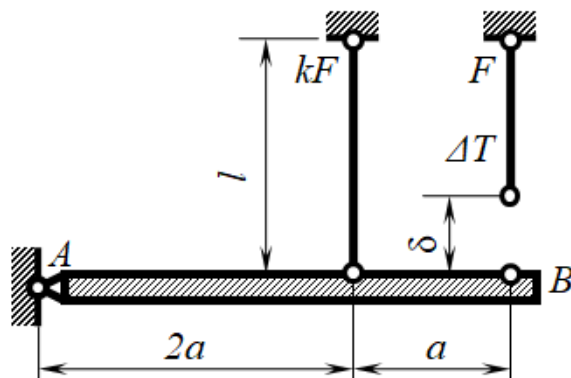


Figure 5 Расчетная схема проводников круглого поперечного сечения диаметром  $d$  рассматривается в виде системы стержней, изготовленных с отклонением от заданных размеров, причем начальный зазор  $\delta$  значительно меньше характерных размеров стержней. Найти монтажные силы и напряжения в проводниках после их сборки. Вследствие нагрева проводников при прохождении по ним электрического тока найти температурные силы и напряжения в проводниках, обусловленные перепадом температуры. Определить суммарные напряжения в проводниках и сделать вывод о прочности системы.

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Все задачи решены верно.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

*Описание характеристики выполнения знания:* Все задачи решены верно, в части материала есть незначительные недостатки.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Основная часть задания выполнена верно.

*Оценка:* 2

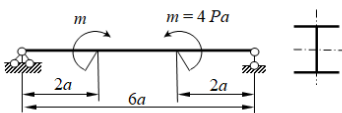
*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1	Утверждено: Зав. кафедрой И.В. Меркурьев
	Кафедра РМДнПМ	
	Дисциплина Механика материалов и конструкций	
	Институт электротехники и электрификации	
<p>1. Общие положения о свойствах материалов. Классификация внешних сил. Внутренние силы в стержне. Вектор напряжений. Метод сечений. Основные виды деформаций стержней.</p> <p>2. Как проводится расчет на выносливость при одновременном действии нормальных и касательных напряжений?</p> <p>3. Задача</p>  <p>Из расчета на жесткость подобрать номер прокатного профиля балки, если <math>a = 2</math> м, <math>P = 25</math> кН, <math>E = 2 \cdot 10^{11}</math> Па, допустимое значение стрелы прогиба <math>[f] = a/400</math>.</p>		

## Процедура проведения

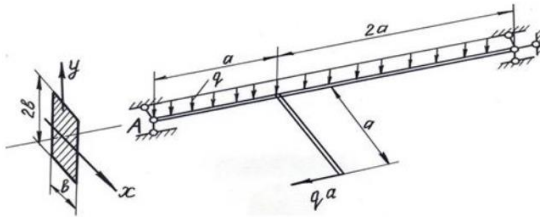
Студент получает билет, время на подготовку ответа 60 минут. Ответ экзаменатору проводится в устной форме.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-Зопк-5 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

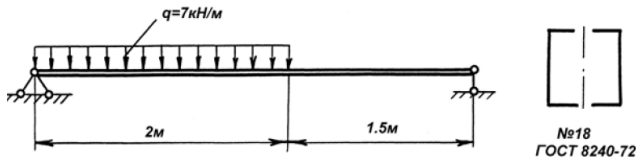
### Вопросы, задания

1. Общие положения о свойствах материалов. Классификация внешних сил. Внутренние силы в стержне. Метод сечений. Вектор напряжений. Основные виды деформаций стержней.
2. Растяжение - сжатие призматического стержня. Закон Гука при одноосном растяжении. Определение напряжений и деформаций при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона.
3. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении и сжатии. Основные механические характеристики материала. Пластичные и хрупкие материалы.
4. Вопросы прочности и надежности в механике деформируемого твердого тела. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Коэффициенты запаса. Три вида расчетов на прочность и жесткость: определение допускаемых внешних нагрузок, размеров сечений (проектный расчет), проверка прочности или жесткости.
5. Принцип Сен-Венана. Понятие о концентрации напряжений. Геометрические характеристики плоских сечений. Вычисление моментов инерций простейших и составных сечений.



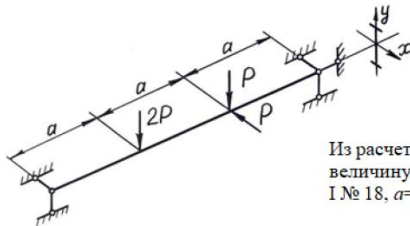
Из расчета на прочность балки АВ вычислить размеры поперечного сечения, если  $a = 1.5$  м,  $q = 10$  кН/м,  $[n] = 1.5$ ,  $\sigma_T = 320$  МПа.

6.



7.

Определить коэффициент запаса  $n$ , если  $\sigma_c = 240$  МПа.



Из расчета на прочность найти величину  $[P]$ , I № 18,  $a = 1$  м,  $[\sigma] = 210$  МПа

8.

9. Как проводится расчет на выносливость при одновременном действии нормальных и касательных напряжений?

10. Какой цикл нагружения является более опасным с точки зрения усталостной прочности? Как определяются параметры цикла: среднее напряжение, амплитудное напряжение, коэффициент асимметрии?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Установите соответствие между терминами и определениями:

- а) Прочность,                      б) Упругость,                      в) Жесткость,  
г) Деформирование,              д) Прочностная надежность    е) Устойчивость.

1. способность конструкции сохранять форму и размеры под действием внешних нагрузок.
2. способность конструкции сопротивляться действию внешних нагрузок, не разрушаясь.
3. способность конструкции изменять свои геометрические размеры и форму под действием внешних сил.
4. способность конструкции сохранять первоначальное состояние равновесия или заданный режим работы.
5. свойство конструкции восстанавливать свои первоначальные размеры и форму после снятия нагрузки.
6. работа конструкции без отказов, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями её элементов; определяется прочностью, жесткостью и устойчивостью.

Ответы:

Нужно установить соответствие между терминами (а,б,в,г,д,е) и определениями (1,2,3,4,5,6)

Верный ответ: а)-2, б)-5, в)-1, г)-3, д)-6, е)-4

2. Относительная продольная и поперечная деформации связаны между собой

1. Коэффициентом Пуассона
2. Модулем Юнга

3. Законом Гука
4. Модулем сдвига

Ответы:

нужно выбрать правильный ответ

Верный ответ: 1

3. Для пластичных материалов предельным считается напряжение, соответствующее:

1. заметным пластичным деформациям,
2. образованию шейки,
3. остаточной деформации, равной 0,002 или 0,2%,
4. полному разрушению материала.

Ответы:

нужно выбрать правильный ответ

Верный ответ: 1

4. Перечислить виды нагружения, при которых возникают только нормальные напряжения.

1. Растяжение-сжатие
2. Чистый изгиб
3. Прямой поперечный изгиб
4. Косой поперечный изгиб
5. Кручение
6. Прямой поперечный изгиб с кручением
7. Косой чистый изгиб с растяжением

Ответы:

нужно выбрать правильные ответы

Верный ответ: 1, 2, 7

5. Перечислить виды нагружения, при которых возникают только касательные напряжения.

1. Растяжение-сжатие
2. Чистый изгиб
3. Прямой поперечный изгиб
4. Косой поперечный изгиб
5. Кручение
6. Прямой поперечный изгиб с кручением
7. Косой чистый изгиб с растяжением

Ответы:

нужно выбрать правильный ответ

Верный ответ: 5

Эквивалентный изгибающий момент при изгибе с кручением стержня круглого (кольцевого) поперечного сечения по критерию прочности Сен-Венана равен ...

- а)  $\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + 0,75M_z^2}$
- б)  $\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + 3M_z^2}$
- в)  $\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$
- г)  $\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + 3/4M_z^2}$

Ответы:

нужно выбрать правильный ответ

Верный ответ: в)

Эквивалентный изгибающий момент при изгибе с кручением стержня круглого (кольцевого) поперечного сечения по критерию прочности Мизеса равен...

- а)  $\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + 0,5M_z^2}$
- б)  $\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + 3M_z^2}$
- в)  $\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$
- г)  $\sqrt{M_x^2 + M_y^2 + 0,75M_z^2}$

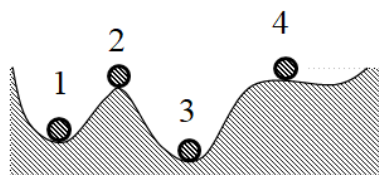
Ответы:

нужно выбрать правильный ответ

Верный ответ: г)



Укажите номера устойчивых форм равновесия.



8.

Ответы:

нужно выбрать правильные ответы

Верный ответ: 1 и 3

9. При определении критической силы сжатого стержня используется формула

- а) Максвелла – Мора,                      в) Эйлера,  
б) Журавского,                              г) Губера-Мизеса.

Ответы:

нужно выбрать правильный ответ

Верный ответ: в)

Условие равноустойчивости сжатого гибкого стержня выполняется, если...

10.                      а)  $\lambda_x \geq \lambda_y$ ,                      в)  $\lambda_x = \lambda_y$ ,  
                            б)  $\lambda_x < \lambda_y$ ,                      г)  $\lambda_x > \lambda_y$ .

Ответы:

нужно выбрать правильный ответ

Верный ответ: в)

11. Укажите пункты, подходящие для описания хрупких материалов:

- а) к таким материалам относятся чугун, высокоуглеродистая инструментальная сталь, стекло, кирпич, камень  
б) способны получать большие остаточные деформации, не разрушаясь  
в) разрушение происходит с образованием трещин по наклонным или продольным плоскостям  
г) разрушаются без заметных остаточных деформаций  
д) диаграмма растяжения не имеет площадки текучести и зоны упрочнения  
е) к таким материалам относятся отожженная медь, алюминий, латунь, малоуглеродистая сталь  
ж) предел прочности на сжатие значительно превышает предел прочности на растяжение  
з) на диаграмме присутствуют площадка текучести и зона упрочнения  
и) при небольших напряжениях проявляют упругие свойства

Ответы:

нужно выбрать правильные ответы

Верный ответ: а) в) г) д) ж) и)

12. Укажите пункты, подходящие для описания пластичных материалов:

- а) к таким материалам относятся чугун, высокоуглеродистая инструментальная сталь, стекло, кирпич, камень  
б) способны получать большие остаточные деформации, не разрушаясь  
в) разрушение происходит с образованием трещин по наклонным или продольным плоскостям  
г) разрушаются без заметных остаточных деформаций  
д) диаграмма растяжения не имеет площадки текучести и зоны упрочнения  
е) к таким материалам относятся отожженная медь, алюминий, латунь, малоуглеродистая сталь  
ж) предел прочности на сжатие значительно превышает предел прочности на растяжение  
з) на диаграмме присутствуют площадка текучести и зона упрочнения  
и) при небольших напряжениях проявляют упругие свойства

Ответы:

нужно выбрать правильные ответы

Верный ответ: б) е) з) и)

13. Установите соответствие между терминами и подходящими определениями.

1. Нормативный коэффициент запаса прочности
2. Допускаемое напряжение
3. Максимальное напряжение
4. Предел текучести

- а) - верхняя граница напряжений в конструкции, определяющая её прочность
- б) - напряжение, при котором происходит рост деформации без заметного увеличения нагрузки; определяется из эксперимента на растяжение
- в) - используется при расчете допускаемых напряжений, задается в нормативно-технической литературе
- г) - наибольшее напряжение, возникающее в опасном сечении нагруженной конструкции

Ответы:

Нужно установить соответствие между терминами (1,2,3,4) и определениями (а,б,в,г)

Верный ответ: 1 – в), 2 – а), 3 – г), 4 – б)

14. Установите соответствие между содержанием основных гипотез механики и их названиями:

1. Материал рассматривается как сплошная непрерывная среда. Атомы, молекулы, кристаллическое строение материала во внимание не принимаются
  2. Свойства материала не зависят от рассматриваемой точки
  3. Свойства материала не зависят от направлений
  4. Форма и размеры конструкций после приложения внешних нагрузок мало отличаются от первоначальной формы и размеров
  5. Материал линейно-упругий, выполняется закон Гука
- а) Гипотеза о связи между напряжениями и деформациями
  - б) Гипотеза сплошности материала
  - в) Гипотеза изотропности материала
  - г) Гипотеза однородности материала
  - д) Гипотеза о малости перемещений и деформаций

Ответы:

Нужно установить соответствие между терминами (1,2,3,4) и определениями (а,б,в,г)

Верный ответ: 1-б), 2-г), 3-в), 4-д), 5-а)

15. Установите соответствие между терминами и подходящими определениями:

1. Геометрически неизменяемая система
  2. Геометрически изменяемая система
  3. Статически определимая система
  4. Статически неопределимая система
- а) Все реакции опор и усилия в элементах могут быть определены только из уравнений статики
  - б) Как правило, такие системы не могут воспринимать силовую нагрузку, так как становятся механизмами; перемещения в таких системах возможны без деформации стержней
  - в) Реакции и усилия в таких системах не могут быть определены только из уравнений статики, для определения усилий необходимо составить дополнительные уравнения совместности деформаций
  - г) Перемещения в таких системах возможны только при деформировании её элементов

Ответы:

Нужно установить соответствие между терминами (1,2,3,4) и определениями (а,б,в,г)

Верный ответ: 1 – г), 2 – б), 3 – а), 4 – в)

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. В части материала есть незначительные недостатки*

*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.