

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
 Профиль подготовки: «Металлургические машины и оборудование»

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной:

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК	Профессиональные компетенции
ПК-5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-7	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)		Контролируемая компетенция
<i>Вариант 1</i>		
<p>1. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к одномассовой модели с линейной обобщенной координатой (x) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{x} + 2h\dot{x} + \beta^2 x = 0$ б) $\ddot{x} + \beta^2 x = 0$ в) $\ddot{x} + \beta^2 x = \rho(t)$ г) $\ddot{x} + 2h\dot{x} + \beta^2 x = \rho(t)$</p>	ПК-5, ПК-7	
<p>2. Уравнение движения при свободных затухающих колебаниях применительно к одно массовой модели с угловой обобщенной координатой (φ) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{\varphi} + \beta^2 \varphi = 0$ б) $\ddot{\varphi} + 2h\dot{\varphi} + \beta^2 \varphi = 0$ в) $\ddot{\varphi} + \beta^2 \varphi = M(t)$ г) $\ddot{\varphi} + 2h\dot{\varphi} + \beta^2 \varphi = M(t)$</p>	ПК-5, ПК-7	

<p>3. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к двухмассовой модели при угловой обобщённой координате (φ_{12}) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2\varphi_{12} = 0$</p> <p>б) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2\varphi_{12} = 0$</p> <p>в) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2\varphi_{12} = M(t)$</p> <p>г) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2\varphi_{12} = M(t)$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>4. Частота собственных колебаний системы определяется:</p> <p>а) Начальными условиями;</p> <p>б) Видом и величиной силового воздействия;</p> <p>в) Параметрами колебательной системы;</p> <p>г) Продолжительностью силового воздействия;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>5. При частоте свободных колебаний $\beta = 150 \frac{1}{c}$ период свободных колебаний (T) равен:</p> <p>а) $T = 0,035 c$;</p> <p>б) $T = 0,042 c$;</p> <p>в) $T = 0,051 c$;</p> <p>г) $T = 0,062 c$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>6. При частоте свободных колебаний $\beta = 100 \frac{1}{c}$ и начальных условиях $(x_0 = 0,01 m; \dot{x}_0 = 2 \frac{m}{c})$ амплитуда свободных колебаний системы (D):</p> <p>а) $D = 0,018 m$;</p> <p>б) $D = 0,022 m$;</p> <p>в) $D = 0,025 m$;</p> <p>г) $D = 0,031 m$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>7. При приведенном коэффициенте сопротивления $h = 1,25 \frac{1}{c}$ и частоте собственных затухающих колебаний $R = 75 \frac{1}{c}$ логарифмический декремент затухания (δ) равен:</p> <p>а) $\delta = 0,095$;</p> <p>б) $\delta = 0,105$;</p> <p>в) $\delta = 0,125$;</p> <p>г) $\delta = 0,135$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>8. Приведение масс и моментов инерция масс при построении расчетных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схем):</p> <p>а) Потенциальных энергий;</p> <p>б) Мощностей сил и моментов сил;</p> <p>в) Кинетических энергий;</p> <p>г) Работы сил и моментов сил;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

<p>9. Приведение коэффициентов жёсткости упругих элементов при построении расчётных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схемы):</p> <p>а) Кинетических энергий движущихся элементов;</p> <p>б) Потенциальных энергий;</p> <p>в) Мощностей сил и моментов сил;</p> <p>г) Работы сил и моментов сил;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>10. Приведение сил и моментов сил при построении расчётных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схемы):</p> <p>а) Потенциальных энергий;</p> <p>б) Кинетических энергий;</p> <p>в) Работы сил и моментов сил;</p> <p>г) Мощностей сил и моментов сил;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>11. Момент инерции стального полого вала ($D=100$ мм – наружный диаметр, $P=7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ – плотность стали, $d=80$ мм – внутренний диаметр), длиной $l=3$ м равен:</p> <p>д) $J=0,25 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p> <p>е) $J=0,3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p> <p>ж) $J=0,35 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p> <p>з) $J=0,45 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>12. Кинетическая энергия муфты с моментом инерции $J_m = 1,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ при вращении с частотой $n = 950 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$ имеет величину:</p> <p>и) $W = 6555 \text{ Н} \cdot \text{м};$</p> <p>к) $W = 7415 \text{ Н} \cdot \text{м};$</p> <p>л) $W = 7858 \text{ Н} \cdot \text{м};$</p> <p>м) $W = 8865 \text{ Н} \cdot \text{м};$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>13. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i=25$, момент инерция якоря приводного двигателя $J=1,43 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, приведенный к выходному валу (J_n) равен:</p> <p>н) $J_n = 750 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p> <p>о) $J_n = 894 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p> <p>п) $J_n = 954 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p> <p>р) $J_n = 1050 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

<p>14. Коэффициент жёсткости (c) при сжатии стержня длиной (l) с площадью сечения A, изготовленного из материала с механическими параметрами (σ_B, σ_T, E, G) определяется зависимостью:</p> <p>с) $C \dot{=} \frac{A \sigma_B}{l}$;</p> <p>т) $C \dot{=} \frac{A \sigma_T}{l}$;</p> <p>у) $C \dot{=} \frac{AE}{l}$;</p> <p>ф) $C \dot{=} \frac{AG}{l}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>15. Коэффициент жёсткости (C) при кручении стержня сечения длиной (l), с моментом инерции сечения J_p, изготовленного из материала с механическими характеристиками (σ_s, σ_m, E, G) определяется зависимостью:</p> <p>х) $C \dot{=} \frac{J_p \sigma_s}{l}$;</p> <p>ц) $C \dot{=} \frac{J_p \sigma_T}{l}$;</p> <p>ч) $C \dot{=} \frac{J_{PG}}{l}$;</p> <p>ш) $C \dot{=} \frac{J_{PE}}{l}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>16. Коэффициент жёсткости (C) консольной балки длиной (l), с постоянным осевым моментом инерции сечения J, изготовленной из материала с механическими характеристиками (E, G) определяется зависимостью:</p> <p>щ) $C = 3G \frac{J}{l^3}$</p> <p>ы) $C \dot{=} 3E \frac{J}{l^3}$;</p> <p>э) $C \dot{=} \frac{8GJ}{l^3}$;</p> <p>ю) $C \dot{=} 8 \frac{EJ}{l^3}$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>17. Коэффициент жесткости (C) цилиндрической пружины диаметром $D = 50$ мм, с диаметром проволоки $d = 10$ мм и числом витков $Z_B = 10$ изготовленной из стали ($E = 2,1 \cdot 10^5$ МПа, $G = 0,8 \cdot 10^5$ МПа), равен:</p> <p>я) $C \dot{=} 0,06 \frac{MN}{M}$;</p> <p>аа) $C \dot{=} 0,07 \frac{MN}{M}$;</p> <p>аб) $C \dot{=} 0,08 \frac{MN}{M}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

а) $C \approx 0,09 \frac{MH}{M}$;	
------------------------------------	--

<p>18. Пружина с коэффициентом жёсткости $C = 8 \frac{MN}{m}$ при нагружении силой $Q = 0,008 MN$, получает запас энергии (U) (потенциальной энергия), равный:</p> <p>аг) $U = 35 H \cdot m$; ад) $U = 40 H \cdot m$; ае) $U = 45 H \cdot m$; аж) $U = 50 H \cdot m$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>19. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i = 25$ коэффициент жёсткости быстроходного вала $C = 0,24 H \cdot m$, приведенный к оси тихоходного вала равен ($C_{пр}$):</p> <p>аз) $C_{пр} = 125 H \cdot m$; аи) $C_{пр} = 150 H \cdot m$; ак) $C_{пр} = 175 H \cdot m$; ал) $C_{пр} = 200 H \cdot m$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>20. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i = 25$ крутящий момент на выходном валу $M = 16 KН \cdot m$, приведенный к оси як:</p> <p>ам) $M_{кр} = 450 H \cdot m$; ан) $M_{кр} = 540 H \cdot m$; ао) $M_{кр} = 640 H \cdot m$; ап) $M_{кр} = 745 H \cdot m$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>21. К каждому виду внешнего нагружения относится нагрузка, которая в течение отрезка времени $t_0 = 0,5 c$ с постоянным усилием P_0 действует на систему, имеющей частоту собственных колебаний $\beta = 100 \frac{1}{c}$</p> <p>ар) Периодическая негармоническая; ас) Внезапная; ат) Импульсная; ау) Линейно - возрастающая;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>22. Импульс в виде постоянной силы $P_0 = 10 kH$ продолжительностью $t_0 = 0,001 c$, действует на груз массой $m = 80 кг$ опирающийся на пружину с коэффициентом жёсткости $C = 8 * 10^5 \frac{H}{m}$, создаёт колебания груза с амплитудой (D), равной:</p> <p>аф) $D = 1,15 мм$; ах) $D = 1,25 мм$; ац) $D = 1,35 мм$; ач) $D = 1,45 мм$;</p>	ПК-5, ПК-7

<p>23. При действии внезапной нагрузки на одно массовую систему коэффициент динамичности (K_y) равен:</p> <p>аш) $K_y = 1,25$;</p> <p>ащ) $K_y = 1,5$;</p> <p>аы) $K_y = 2$;</p> <p>аэ) $K_y = 2,5$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>24. При действии на одно массовую систему гармонической нагрузки коэффициент динамичности $K_y < 1$ имеет место при следующем соотношении частотой $\frac{\beta}{\omega}$, где $\beta - \dot{\omega}$ частота собственных колебаний системы; $\omega - \dot{\omega}$ частота вынужденных колебаний.</p> <p>аю) $\frac{\beta}{\omega} < 0,82$;</p> <p>ая) $\frac{\beta}{\omega} > 1,15$;</p> <p>ба) $\frac{\beta}{\omega} > 1,25$;</p> <p>бб) $\frac{\beta}{\omega} > 1,41$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>25. Вид внешнего нагружения, способный создать резонанс в нескольких системах, имеющих разную частоту собственных колебаний при одновременном действии на эти системы:</p> <p>бв) Гармоническая нагрузка;</p> <p>бг) Внезапная нагрузка;</p> <p>бд) Периодическая негармоническая нагрузка;</p> <p>бе) Линейно-$\dot{\omega}$возрастающая нагрузка;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

Разработчик

проф. А.П. Потапенков

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Норильский государственный индустриальный институт
Кафедра «Технологические машины и оборудование»**

Дисциплина «Динамика и прочность металлургических машин»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Металлургические машины и оборудование»

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной:

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК	Профессиональные компетенции
ПК-5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-7	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
Вариант 2	
<p>1. Вид внешнего нагружения, способный создать резонанс в нескольких системах, имеющих разную частоту собственных колебаний при одновременном действии на эти системы:</p> <p>а) Гармоническая нагрузка;</p> <p>б) Внезапная нагрузка;</p> <p>в) Периодическая негармоническая нагрузка;</p> <p>д) Линейно-ωвозрастающая нагрузка;</p>	ПК-5, ПК-7

<p>2. При действии на одно массовую систему гармонической нагрузки коэффициент динамичности $K_y < 1$ имеет место при следующем соотношении частотой $\frac{\beta}{\omega}$, где β – частота собственных колебаний системы; ω – частота вынужденных колебаний.</p> <p>а) $\frac{\beta}{\omega} < 0,82$;</p> <p>б) $\frac{\beta}{\omega} > 1,15$;</p> <p>в) $\frac{\beta}{\omega} > 1,25$;</p> <p>г) $\frac{\beta}{\omega} > 1,41$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>3. При действии внезапной нагрузки на одно массовую систему коэффициент динамичности (K_y) равен:</p> <p>а) $K_y = 1,25$;</p> <p>б) $K_y = 1,5$;</p> <p>в) $K_y = 2$;</p> <p>г) $K_y = 2,5$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>4. Импульс в виде постоянной силы $P_0 = 10 \text{ кН}$ продолжительностью $t_0 = 0,001 \text{ с}$, действует на груз массой $m = 80 \text{ кг}$ опирающийся на пружину с коэффициентом жёсткости $C = 8 * 10^5 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$, создаёт колебания груза с амплитудой (D), равной:</p> <p>а) $D = 1,15 \text{ мм}$;</p> <p>б) $D = 1,25 \text{ мм}$;</p> <p>в) $D = 1,35 \text{ мм}$;</p> <p>г) $D = 1,45 \text{ мм}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>5. К каждому виду внешнего нагружения относится нагрузка, которая в течение отрезка времени $t_0 = 0,5 \text{ с}$ с постоянным усилием P_0 действует на систему, имеющей частоту собственных колебаний $\beta = 100 \frac{1}{\text{с}}$</p> <p>а) Периодическая негармоническая;</p> <p>б) Внезапная;</p> <p>в) Импульсная;</p> <p>г) Линейно - возрастающая</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

<p>6. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i=25$ крутящий момент на выходном валу $M=16 \text{ КН} \cdot \text{м}$, приведенный к оси як:</p> <p>:</p> <p>а) $M_{кр}=450 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p> <p>б) $M_{кр}=540 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p> <p>в) $M_{кр}=640 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p> <p>г) $M_{кр}=745 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>7. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i=25$ коэффициент жёсткости быстроходного вала $C=0,24 \text{ Н} \cdot \text{м}$, приведенный к оси тихоходного вала равен ($C_{пр}$):</p> <p>а) $C_{пр}=125 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p> <p>б) $C_{пр}=150 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p> <p>в) $C_{пр}=175 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p> <p>г) $C_{пр}=200 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>8. Пружина с коэффициентом жёсткости $C=8 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$ при нагружении силой $Q=0,008 \text{ МН}$, получает запас энергии (U) (потенциальной энергия), равный:</p> <p>а) $U=35 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p> <p>б) $U=40 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p> <p>в) $U=45 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p> <p>г) $U=50 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>9. Коэффициент жесткости (C) цилиндрической пружины диаметром $D=50 \text{ мм}$, с диаметром проволоки $d=10 \text{ мм}$ и числом витков $Z_B=10$ изготовленной из стали ($E=2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $G=0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$), равен:</p> <p>а) $C=0,06 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$;</p> <p>б) $C=0,07 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$;</p> <p>в) $C=0,08 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$;</p> <p>г) $C=0,09 \frac{\text{МН}}{\text{м}}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

<p>10. Коэффициент жёсткости (C) консольной балки длиной (l), с постоянным осевым моментом инерции сечения J, изготовленной из материала с механическими характеристиками (E, G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = 3G \frac{J}{l^3}$</p> <p>б) $C = 3E \frac{J}{l^3}$;</p> <p>в) $C = \frac{8GJ}{l^3}$;</p> <p>г) $C = 8 \frac{EJ}{l^3}$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>11. Коэффициент жёсткости (C) при кручении стержня сечения длиной (l), с моментом инерции сечения J_p, изготовленного из материала с механическими характеристиками (σ_e, σ_m, E, G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = \frac{J_p \sigma_e}{l}$;</p> <p>б) $C = \frac{J_p \sigma_T}{l}$;</p> <p>в) $C = \frac{J_{PG}}{l}$;</p> <p>г) $C = \frac{J_{PE}}{l}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>12. Коэффициент жёсткости (c) при сжатии стержня длиной (l) с площадью сечения A, изготовленного из материала с механическими параметрами (σ_b, σ_T, E, G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = \frac{A \sigma_b}{l}$;</p> <p>б) $C = \frac{A \sigma_T}{l}$;</p> <p>в) $C = \frac{AE}{l}$;</p> <p>г) $C = \frac{AG}{l}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>13. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i = 25$, момент инерция якоря приводного двигателя $J = 1,43 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, приведенный к выходному валу (J_n) равен:</p> <p>а) $J_n = 750 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p> <p>б) $J_n = 894 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p> <p>в) $J_n = 954 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p> <p>г) $J_n = 1050 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

<p>14. Кинетическая энергия муфты с моментом инерции $J_m = 1,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ при вращении с частотой $n = 950 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$ имеет величину:</p> <p>а) $W = 6555 \text{ Н} \cdot \text{м}$; б) $W = 7415 \text{ Н} \cdot \text{м}$; в) $W = 7858 \text{ Н} \cdot \text{м}$; г) $W = 8865 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>15. Момент инерции стального полого вала ($D = 100 \text{ мм}$ – наружный диаметр, $P = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ – плотность стали, $d = 80 \text{ мм}$ – внутренний диаметр), длиной $l = 3 \text{ м}$ равен:</p> <p>а) $J = 0,25 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ б) $J = 0,3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ в) $J = 0,35 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ г) $J = 0,45 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p>	ПК-5, ПК-7
<p>16. Приведение сил и моментов сил при построении расчётных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схемы):</p> <p>а) Потенциальных энергий; б) Кинетических энергий; в) Работы сил и моментов сил; г) Мощностей сил и моментов сил;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>17. Приведение коэффициентов жёсткости упругих элементов при построении расчётных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схемы):</p> <p>а) Кинетических энергий движущихся элементов; б) Потенциальных энергий; в) Мощностей сил и моментов сил; г) Работы сил и моментов сил;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>18. Приведение масс и моментов инерция масс при построении расчётных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схем):</p> <p>а) Потенциальных энергий; б) Мощностей сил и моментов сил; в) Кинетических энергий; г) Работы сил и моментов сил;</p>	ПК-5, ПК-7

<p>19. При приведенном коэффициенте сопротивления $h \approx 1,25 \frac{1}{c}$ и частоте собственных затухающих колебаний $\beta \approx 75 \frac{1}{c}$ логарифмический декремент затухания (δ) равен:</p> <p>а) $\delta = 0,095$; б) $\delta = 0,105$; в) $\delta = 0,125$; г) $\delta = 0,135$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>20. При частоте свободных колебаний $\beta = 100 \frac{1}{c}$ и начальных условиях ($x_0 = 0,01 \text{ м}$; $\dot{x}_0 = 2 \frac{\text{м}}{c}$) амплитуда свободных колебаний системы (D):</p> <p>а) $D \approx 0,018 \text{ м}$; б) $D \approx 0,022 \text{ м}$; в) $D \approx 0,025 \text{ м}$; г) $D \approx 0,031 \text{ м}$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>21. При частоте свободных колебаний $\beta = 150 \frac{1}{c}$ период свободных колебаний (T) равен:</p> <p>а) $T \approx 0,035 \text{ с}$; б) $T \approx 0,042 \text{ с}$; в) $T \approx 0,051 \text{ с}$; г) $T \approx 0,062 \text{ с}$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>22. Частота собственных колебаний системы определяется:</p> <p>а) Начальными условиями; б) Видом и величиной силового воздействия; в) Параметрами колебательной системы; г) Продолжительностью силового воздействия;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>23. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к двухмассовой модели при угловой обобщенной координате (φ_{12}) имеет вид:</p> <p>д) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2\varphi_{12} \approx 0$ е) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2\varphi_{12} \approx 0$ ж) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2\varphi_{12} \approx M(t)$ з) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2\varphi_{12} = M(t)$</p>	ПК-5, ПК-7
<p>24. Уравнение движения при свободных затухающих колебаниях применительно к одно массовой модели с угловой обобщенной координатой (φ) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{\varphi} + \beta^2\varphi = 0$ б) $\ddot{\varphi} + 2h\dot{\varphi} + \beta^2\varphi = 0$</p>	ПК-5, ПК-7

<p>в) $\ddot{\varphi} + \beta^2 \varphi = M(t)$ г) $\ddot{\varphi} + 2h\dot{\varphi} + \beta^2 \varphi = M(t)$</p>	
<p>25. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к одномассовой модели с линейной обобщенной координатой (x) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{x} + 2h\dot{x} + \beta^2 x = 0$ б) $\ddot{x} + \beta^2 x = 0$ в) $\ddot{x} + \beta^2 x = \rho(t)$ г) $\ddot{x} + 2h\dot{x} + \beta^2 x = \rho(t)$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

Разработчик

проф. А.П. Потапенков

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Норильский государственный индустриальный институт
Кафедра «Технологические машины и оборудование»**

Дисциплина «Динамика и прочность металлургических машин»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Металлургические машины и оборудование»

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной:

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК	Профессиональные компетенции
ПК-5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-7	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
Вариант 3	
<p>1. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i=25$, момент инерция якоря приводного двигателя $J=1,43 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, приведенный к выходному валу (J_n) равен:</p> <p>а) $J_n=750 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ б) $J_n=894 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ в) $J_n=954 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ г) $J_n=1050 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p>	ПК-5, ПК-7
<p>2. Кинетическая энергия муфты с моментом инерции $J_m=1,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ при вращении с частотой $n=950 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$ имеет величину:</p> <p>а) $W=6555 \text{ Н} \cdot \text{м}$; б) $W=7415 \text{ Н} \cdot \text{м}$; в) $W=7858 \text{ Н} \cdot \text{м}$; г) $W=8865 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p>	ПК-5, ПК-7

<p>3. Момент инерции стального полого вала ($D=100$ мм – наружный диаметр, $P=7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ – плотность стали, $d=80$ мм – внутренний диаметр) , длиной $l=3$ м равен:</p> <p>а) $J=0,25 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ б) $J=0,3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ в) $J=0,35 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ г) $J=0,45 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p>	ПК-5, ПК-7
<p>4. Приведение сил и моментов сил при построении расчётных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схемы):</p> <p>а) Потенциальных энергий; б) Кинетических энергий; в) Работы сил и моментов сил; г) Мощностей сил и моментов сил;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>5. Приведение коэффициентов жёсткости упругих элементов при построении расчётных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схемы):</p> <p>а) Кинетических энергий движущихся элементов; б) Потенциальных энергий; в) Мощностей сил и моментов сил; г) Работы сил и моментов сил;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>6. Приведение масс и моментов инерция масс при построении расчетных схем производится на основе равенства (для реальной и расчётной схем):</p> <p>а) Потенциальных энергий; б) Мощностей сил и моментов сил; в) Кинетических энергий; г) Работы сил и моментов сил;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>7. При приведенном коэффициенте сопротивления $\zeta=1,25 \frac{1}{c}$ и частоте собственных затухающих колебаний $\omega=75 \frac{1}{c}$ логарифмический декремент затухания (δ) равен:</p> <p>а) $\delta=0,095$; б) $\delta=0,105$; в) $\delta=0,125$; г) $\delta=0,135$;</p>	ПК-5, ПК-7

<p>8. При частоте свободных колебаний $\beta=100\frac{1}{c}$ и начальных условиях ($x_0=0,01\text{м}; \dot{x}_0=2\frac{M}{c}$) амплитуда свободных колебаний системы (D):</p> <p>а) D $\approx 0,018\text{м};$ б) D $\approx 0,022\text{ м};$ в) D $\approx 0,025\text{ м};$ г) D $\approx 0,031\text{ м};$</p>	ПК-5, ПК-7
<p>9. При частоте свободных колебаний $\beta=150\frac{1}{c}$ период свободных колебаний (T) равен:</p> <p>а) T $\approx 0,035\text{ с};$ б) T $\approx 0,042\text{ с};$ в) T $\approx 0,051\text{ с};$ г) T $\approx 0,062\text{ с};$</p>	ПК-5, ПК-7
<p>10. Частота собственных колебаний системы определяется:</p> <p>а) Начальными условиями; б) Видом и величиной силового воздействия; в) Параметрами колебательной системы; г) Продолжительностью силового воздействия;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>11. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к двухмассовой модели при угловой обобщённой координате (φ_{12}) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{\varphi}_{12}+2h\dot{\varphi}_{12}+\beta^2\varphi_{12}\approx 0$ б) $\ddot{\varphi}_{12}+\beta^2\varphi_{12}\approx 0$ в) $\ddot{\varphi}_{12}+\beta^2\varphi_{12}\approx M(t)$ г) $\ddot{\varphi}_{12}+2h\dot{\varphi}_{12}+\beta^2\varphi_{12}=M(t)$</p>	ПК-5, ПК-7
<p>12. Уравнение движения при свободных затухающих колебаниях применительно к одно массовой модели с угловой обобщённой координатой (φ) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{\varphi}+\beta^2\varphi=0$ б) $\ddot{\varphi}+2h\dot{\varphi}+\beta^2\varphi=0$ в) $\ddot{\varphi}+\beta^2\varphi=M(t)$ г) $\ddot{\varphi}+2h\dot{\varphi}+\beta^2\varphi=M(t)$</p>	ПК-5, ПК-7

<p>13. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к одномассовой модели с линейной обобщенной координатой (x) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{x} + 2h\dot{x} + \beta^2 x = 0$</p> <p>б) $\ddot{x} + \beta^2 x = 0$</p> <p>в) $\ddot{x} + \beta^2 x = \rho(t)$</p> <p>г) $\ddot{x} + 2h\dot{x} + \beta^2 x = \rho(t)$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>14. Коэффициент жёсткости (c) при сжатии стержня длиной (l) с площадью сечения A, изготовленного из материала с механическими параметрами $(\sigma_B, \sigma_T, E, G)$ определяется зависимостью:</p> <p>а) $C \dot{=} \frac{A \sigma_B}{l}$;</p> <p>б) $C \dot{=} \frac{A \sigma_T}{l}$;</p> <p>в) $C \dot{=} \frac{AE}{l}$;</p> <p>г) $C \dot{=} \frac{AG}{l}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>15. Коэффициент жёсткости (C) при кручении стержня сечения длиной (l), с моментом инерции сечения J_p, изготовленного из материала с механическими характеристиками $(\sigma_B, \sigma_m, E, G)$ определяется зависимостью:</p> <p>а) $C \dot{=} \frac{J_p \sigma_B}{l}$;</p> <p>б) $C \dot{=} \frac{J_p \sigma_T}{l}$;</p> <p>в) $C \dot{=} \frac{J_p G}{l}$;</p> <p>г) $C \dot{=} \frac{J_p E}{l}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>16. Коэффициент жёсткости (C) консольной балки длиной (l), с постоянным осевым моментом инерции сечения J, изготовленной из материала с механическими характеристиками (E, G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = 3G \frac{J}{l^3}$</p> <p>б) $C \dot{=} 3E \frac{J}{l^3}$;</p> <p>в) $C \dot{=} \frac{8GJ}{l^3}$;</p> <p>г) $C \dot{=} 8 \frac{EJ}{l^3}$</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

<p>17. Коэффициент жесткости (C) цилиндрической пружины диаметром $D=50$ мм, с диаметром проволоки $d=10$ мм и числом витков $Z_B=10$ изготовленной из стали ($E=2,1 \cdot 10^5$ МПа, $G=0,8 \cdot 10^5$ МПа), равен:</p> <p>а) $C \approx 0,06 \frac{МН}{м}$;</p> <p>б) $C \approx 0,07 \frac{МН}{м}$;</p> <p>в) $C \approx 0,08 \frac{МН}{м}$;</p> <p>г) $C \approx 0,09 \frac{МН}{м}$;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>18. Пружина с коэффициентом жёсткости $C \approx 8 \frac{МН}{м}$ при нагружении силой $Q=0,008$ МН, получает запас энергии (U) (потенциальной энергия), равный:</p> <p>а) $U=35$ Н·м;</p> <p>б) $U=40$ Н·м;</p> <p>в) $U=45$ Н·м;</p> <p>г) $U=50$ Н·м;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>19. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i=25$ коэффициент жёсткости быстроходного вала $C=0,24$ Н·м, приведенный к оси тихоходного вала равен ($C_{пр}$):</p> <p>а) $C_{пр}=125$ Н·м;</p> <p>б) $C_{пр}=150$ Н·м;</p> <p>в) $C_{пр}=175$ Н·м;</p> <p>г) $C_{пр}=200$ Н·м;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>20. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i=25$ крутящий момент на выходном валу $M=16$ КН·м, приведенный к оси як:</p> <p>:</p> <p>а) $M_{кр}=450$ Н·м;</p> <p>б) $M_{кр}=540$ Н·м;</p> <p>в) $M_{кр}=640$ Н·м;</p> <p>г) $M_{кр}=745$ Н·м;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>
<p>21. К каждому виду внешнего нагружения относится нагрузка, которая в течение отрезка времени $t_0=0,5$ с постоянным усилием P_0 действует на систему, имеющей частоту собственных колебаний $\beta=100 \frac{1}{с}$</p> <p>а) Периодическая негармоническая;</p> <p>б) Внезапная;</p> <p>в) Импульсная;</p> <p>г) Линейно - возрастающая;</p>	<p>ПК-5, ПК-7</p>

<p>22. Импульс в виде постоянной силы $P_0=10 \text{ кН}$ продолжительностью $t_0 \approx 0,001 \text{ с}$, действует на груз массой $m=80 \text{ кг}$ опирающийся на пружину с коэффициентом жёсткости $C=8 \cdot 10^5 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$, создаёт колебания груза с амплитудой (D), равной:</p> <p>а) $D=1,15 \text{ мм}$; б) $D=1,25 \text{ мм}$; в) $D=1,35 \text{ мм}$; г) $D \approx 1,45 \text{ мм}$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>23. При действии внезапной нагрузки на одно массовую систему коэффициент динамичности (K_y) равен:</p> <p>а) $K_y=1,25$; б) $K_y=1,5$; в) $K_y=2$; г) $K_y=2,5$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>24. При действии на одно массовую систему гармонической нагрузки коэффициент динамичности $K_y < 1$ имеет место при следующем соотношении частотой $\frac{\beta}{\omega}$, где $\beta - \approx$ частота собственных колебаний системы; $\omega - \approx$ частота вынужденных колебаний.</p> <p>а) $\frac{\beta}{\omega} < 0,82$; б) $\frac{\beta}{\omega} > 1,15$; в) $\frac{\beta}{\omega} > 1,25$; г) $\frac{\beta}{\omega} > 1,41$;</p>	ПК-5, ПК-7
<p>25. Вид внешнего нагружения, способный создать резонанс в нескольких системах, имеющих разную частоту собственных колебаний при одновременном действии на эти системы:</p> <p>а) Гармоническая нагрузка; б) Внезапная нагрузка; в) Периодическая негармоническая нагрузка; г) Линейно-\approxвозрастающая нагрузка;</p>	ПК-5, ПК-7

КЛЮЧ К ТЕСТАМ

по дисциплине «Динамика и прочность металлургических машин» для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Номер вопроса	Номер варианта		
	1	2	3
	Ответы		
1	б	в	б
2	б	г	б
3	б	в	в
4	в	б	г
5	б	б	б
6	б	в	в
7	б	б	б
8	в	б	б
9	б	в	б
10	г	б	в
11	в	в	б
12	б	в	б
13	б	б	б
14	в	б	в
15	в	в	в
16	б	г	б
17	в	б	в
18	б	в	б
19	б	б	б
20	в	б	в
21	б	б	б
22	б	в	б
23	в	б	в
24	г	б	г
25	в	б	в

Составитель: _____ проф. А.П. Потапенков