

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 16.04.2025 15:57:00
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

**«ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН»**

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль): «Металлургические машины и оборудование»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»
наименование кафедры

Разработчик ФОС:

_____ (должность, степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 2 от «07» 05 2025 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.1: Обеспечивают и заданные показатели надежности на этапах проектирования
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК 13.1: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании и конструировании деталей и узлов металлургических машин и оборудования

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Понятия о колебательной системе. Приведение силовых и геометрических параметров при построении динамических моделей. Составление уравнений движения	ОПК-12 ОПК-13	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Свободные незатухающие и затухающие колебания одно-массовой системы. Определение параметров свободных колебаний	ОПК-12 ОПК-13	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Вынужденные колебания одно-массовой системы без учёта трения при действии импульсной нагрузки и произвольной возмущающей силы	ОПК-12 ОПК-13	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Вынужденные колебания одно-массовой системы без учёта трения при действии внезапной нагрузки линейно-	ОПК-12 ОПК-13	Список литературных источников по тематике, тестовые	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

возрастающей и ограниченной линейно-возрастающей силы		задания	
Вынужденные колебания одно-массовой системы с учётом вязкого сопротивления при действии импульсной нагрузки и произвольной возмущающей силы	ОПК-12 ОПК-13	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Вынужденные колебания одно-массовой системы с учётом вязкого сопротивления при действии внезапной нагрузки и при действии гармонического нагружения	ОПК-12 ОПК-13	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Расчёты на прочность при действии переменных нагрузок	ОПК-12 ОПК-13	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Зачет с оценкой	ОПК-12 ОПК-13	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в 8 семестре в форме «Зачет с оценкой»</i>				
	Тестовые задания	В течение обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет
	ИТОГО:	-	___ баллов	-

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

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>	ОПК-12 ОПК-13
<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>	ОПК-12 ОПК-13
<p>3. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к двухмассовой модели при угловой обобщенной координате (φ_{12}) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = 0$ б) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = 0$ в) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = M(t)$ г) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = M(t)$</p>	ОПК-12 ОПК-13
<p>4. 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>	ОПК-12 ОПК-13
<p>5. При частоте свободных колебаний $\beta = 150$ 1/с период свободных колебаний (T) равен:</p> <p>а) $T = 0,035$ с; б) $T = 0,042$ с; в) $T = 0,051$ с; г) $T = 0,062$ с;</p>	ОПК-12 ОПК-13
<p>6. При частоте свободных колебаний $\beta = 100$ 1/с и начальных условиях ($x_0 = 0,01$ м; $\dot{x}_0 = 2$ М/с) амплитуда свободных колебаний системы (D):</p> <p>а) $D = 0,018$ м; б) $D = 0,022$ м; в) $D = 0,025$ м; г) $D = 0,031$ м;</p>	ОПК-12 ОПК-13
<p>7. При приведенном коэффициенте сопротивления $h = 1,25$ 1/с и частоте собственных затухающих колебаний $P = 75$ 1/с логарифмический декремент затухания (δ) равен:</p>	ОПК-12 ОПК-13

<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>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>ОПК-12</p> <p>ОПК-13</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>ОПК-12</p> <p>ОПК-13</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>ОПК-12</p> <p>ОПК-13</p>
<p>11. Момент инерции стального полого вала ($D = 100$ мм – наружный диаметр, $P = 7800$ кг/м³ – плотность стали, $d = 80$ мм – внутренний диаметр), длиной $l = 3$ м равен:</p> <p>а) $J = 0,25$ кг · м²</p> <p>б) $J = 0,3$ кг · м²</p> <p>в) $J = 0,35$ кг · м²</p> <p>г) $J = 0,45$ кг · м²</p>	<p>ОПК-12</p> <p>ОПК-13</p>
<p>12. Кинетическая энергия муфты с моментом инерции $J_M = 1,5$ кг · м² при вращении с частотой $n = 950$ об/мин имеет величину:</p> <p>а) $\mathcal{W} = 6555$ Н · м;</p> <p>б) $\mathcal{W} = 7415$ Н · м;</p> <p>в) $\mathcal{W} = 7858$ Н · м;</p> <p>г) $\mathcal{W} = 8865$ Н · м;</p>	<p>ОПК-12</p> <p>ОПК-13</p>
<p>13. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i = 25$, момент инерция якоря приводного двигателя $J = 1,43$ кг · м², приведенный к выходному валу ($J_{п}$) равен:</p> <p>а) $J_{п} = 750$ кг · м²</p> <p>б) $J_{п} = 894$ кг · м²</p> <p>в) $J_{п} = 954$ кг · м²</p> <p>г) $J_{п} = 1050$ кг · м²</p>	<p>ОПК-12</p> <p>ОПК-13</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>а) $C = \frac{A\sigma_B}{l}$;</p> <p>б) $C = \frac{A\sigma_T}{l}$;</p>	<p>ОПК-12</p> <p>ОПК-13</p>

<p>в) $C = \frac{AE}{l}$;</p> <p>г) $C = \frac{AG}{l}$;</p>	
<p>15. Коэффициент жёсткости (С) при кручении стержня сечения длиной (l), с моментом инерции сечения J_p, изготовленного из материала с механическими характеристиками (σ_в, σ_т, E, G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = \frac{J_p \sigma_B}{l}$;</p> <p>б) $C = \frac{J_p \sigma_T}{l}$;</p> <p>в) $C = \frac{J_p G}{l}$;</p> <p>г) $C = \frac{J_p E}{l}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>16. Коэффициент жёсткости (С) консольной балки длиной (L), с постоянным осевым моментом инерции сечения J, изготовленной из материала с механическими характеристиками (E, G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = 3G J / l^3$</p> <p>б) $C = 3E J / l^3$;</p> <p>в) $C = \frac{8GJ}{l^3}$;</p> <p>г) $C = 8 E J / l^3$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>17. Коэффициент жесткости(С) цилиндрической пружины диаметром D = 50мм, с диаметром проволоки d = 10мм и числом витков Z_B = 10 изготовленной из стали (E = 2,1 * 10⁵МПа, G = 0,8 * 10⁵ МПа), равен:</p> <p>а) $C = 0,06 \text{ МН/м}$;</p> <p>б) $C = 0,07 \text{ МН/м}$;</p> <p>в) $C = 0,08 \text{ МН/м}$;</p> <p>г) $C = 0,09 \text{ МН/м}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>18. Пружина с коэффициентом жёсткости C = 8 МН/м при нагружении силой Q = 0,008 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>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>19. В электромеханическом приводе с передаточным числом i = 25 коэффициент жёсткости быстроходного вала C = 0,24Н · 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>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>20. В электромеханическом приводе с передаточным числом i = 25 крутящий момент на выходном валу M = 16кН · м, приведенный к оси якоря двигателя равен(Мкр):</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>ОПК-12 ОПК-13</p>

<p>21. 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 $\beta = 100\text{ }^1/\text{с}$</p> <p>а) Периодическая негармоническая; б) Внезапная; в) Импульсная; г) Линейно - возрастающая;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>22. 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 $C = 8 * 10^5\text{Н/м}$, 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) $D = 1,45\text{мм}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>24. При действии на одно массовую систему гармонической нагрузки коэффициент динамичности $K_y < 1$ имеет место при следующем соотношении частотой β/ω, где β – частота собственных колебаний системы; ω – частота вынужденных колебаний.</p> <p>а) $\beta/\omega, < 0,82$; б) $\beta/\omega, > 1,15$; в) $\beta/\omega, > 1,25$; г) $\beta/\omega, > 1,41$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</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>а) Гармоническая нагрузка; б) Внезапная нагрузка; в) Периодическая негармоническая нагрузка; г) Линейно – возрастающая нагрузка;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>

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; б) Внезапная нагрузка; в) Периодическая негармоническая нагрузка; г) Линейно– возрастающая нагрузка;</p>	ОПК-12 ОПК-13
<p>2. При действии на одно массовую систему гармонической нагрузки коэффициент динамичности $K_y < 1$ имеет место при следующем соотношении частотой β/ω, где β – частота собственных колебаний системы; ω – частота вынужденных колебаний.</p> <p>а) $\beta/\omega, < 0,82$; б) $\beta/\omega, > 1,15$; в) $\beta/\omega, > 1,25$; г) $\beta/\omega, > 1,41$;</p>	ОПК-12 ОПК-13
<p>3. 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>	ОПК-12 ОПК-13
<p>4. Импульс в виде постоянной силы $P_0 = 10\text{кН}$ продолжительностью $t_0 = 0,001\text{с}$, действует на груз массой $m = 80$ кг опирающийся на пружину с коэффициентом жёсткости $C = 8 * 10^5\text{Н/м}$, 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) $D = 1,45\text{мм}$;</p>	ОПК-12 ОПК-13
<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 $\beta = 100^1/\text{с}$</p> <p>а) Периодическая негармоническая; б) Внезапная; в) Импульсная; г) Линейно - возрастающая</p>	ОПК-12 ОПК-13
<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 якоря двигателя равен ($M_{кр}$):</p> <p>а) $M_{кр} = 450\text{Н} \cdot \text{м}$; б) $M_{кр} = 540\text{Н} \cdot \text{м}$; в) $M_{кр} = 640\text{Н} \cdot \text{м}$; г) $M_{кр} = 745\text{Н} \cdot \text{м}$;</p>	ОПК-12 ОПК-13

<p>7. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i = 25$ коэффициент жёсткости быстрого вала $C = 0,24 \text{ Н} \cdot \text{м}$, приведенный к оси тихоходного вала равен ($C_{\text{пр}}$):</p> <p>а) $C_{\text{пр}} = 125 \text{ Н} \cdot \text{м}$; б) $C_{\text{пр}} = 150 \text{ Н} \cdot \text{м}$; в) $C_{\text{пр}} = 175 \text{ Н} \cdot \text{м}$; г) $C_{\text{пр}} = 200 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>8. Пружина с коэффициентом жёсткости $C = 8 \text{ МН/м}$ при нагружении силой $Q = 0,008 \text{ МН}$, получает запас энергии (U) (потенциальной энергии), равный:</p> <p>а) $U = 35 \text{ Н} \cdot \text{м}$; б) $U = 40 \text{ Н} \cdot \text{м}$; в) $U = 45 \text{ Н} \cdot \text{м}$; г) $U = 50 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</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) $C = 0,06 \text{ МН/м}$; б) $C = 0,07 \text{ МН/м}$; в) $C = 0,08 \text{ МН/м}$; г) $C = 0,09 \text{ МН/м}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</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) $C = 3G J / l^3$ б) $C = 3E J / l^3$; в) $C = \frac{8GJ}{l^3}$; г) $C = 8 \frac{EJ}{l^3}$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</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_B, σ_T, E, G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = \frac{J_p \sigma_B}{l}$; б) $C = \frac{J_p \sigma_T}{l}$; в) $C = \frac{J_p G}{l}$; г) $C = \frac{J_p E}{l}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</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) $C = \frac{A \sigma_B}{l}$; б) $C = \frac{A \sigma_T}{l}$; в) $C = \frac{AE}{l}$; г) $C = \frac{AG}{l}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</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 ($J_{\text{п}}$) равен:</p> <p>а) $J_{\text{п}} = 750 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ б) $J_{\text{п}} = 894 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ в) $J_{\text{п}} = 954 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ г) $J_{\text{п}} = 1050 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>14. Кинетическая энергия муфты с моментом инерции $J_{\text{м}} = 1,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ при вращении с частотой $n = 950 \text{ об/мин}$ имеет величину:</p> <p>а) $\mathcal{W} = 6555 \text{ Н} \cdot \text{м}$; б) $\mathcal{W} = 7415 \text{ Н} \cdot \text{м}$; в) $\mathcal{W} = 7858 \text{ Н} \cdot \text{м}$; г) $\mathcal{W} = 8865 \text{ Н} \cdot \text{м}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>15. Момент инерции стального полого вала ($D = 100 \text{ мм}$ – наружный диаметр, $P = 7800 \text{ кг/м}^3$ – 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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>19. При приведенном коэффициенте сопротивления $h = 1,25 \text{ 1/с}$ и частоте собственных затухающих колебаний $P = 75 \text{ 1/с}$ логарифмический декремент затухания (δ) равен:</p> <p>а) $\delta = 0,095$; б) $\delta = 0,105$; в) $\delta = 0,125$; г) $\delta = 0,135$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>20. При частоте свободных колебаний $\beta = 100 \text{ 1/с}$ и начальных условиях ($x_0 = 0,01 \text{ м}$; $\dot{x}_0 = 2 \text{ м/с}$) амплитуда свободных колебаний системы (D):</p> <p>а) $D = 0,018 \text{ м}$;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>

б) $D = 0,022 \text{ м};$ в) $D = 0,025 \text{ м};$ г) $D = 0,031 \text{ м};$	
21. При частоте свободных колебаний $\beta = 150 \text{ }^1/\text{с}$ период свободных колебаний (T) равен: а) $T = 0,035 \text{ с};$ б) $T = 0,042 \text{ с};$ в) $T = 0,051 \text{ с};$ г) $T = 0,062 \text{ с};$	ОПК-12 ОПК-13
22. Частота собственных колебаний системы определяется: а) Начальными условиями; б) Видом и величиной силового воздействия; в) Параметрами колебательной системы; г) Продолжительностью силового воздействия;	ОПК-12 ОПК-13
23. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к двухмассовой модели при угловой обобщенной координате (φ_{12}) имеет вид: а) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = 0$ б) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = 0$ в) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = M(t)$ г) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = M(t)$	ОПК-12 ОПК-13
24. Уравнение движения при свободных затухающих колебаниях применительно к одно массовой модели с угловой обобщенной координатой (φ) имеет вид: 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) $\ddot{\varphi} + 2h\dot{\varphi} + \beta^2 \varphi = M(t)$	ОПК-12 ОПК-13
25. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к одномассовой модели с линейной обобщенной координатой (x) имеет вид: 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) $\ddot{x} + 2h\dot{x} + \beta^2 x = \rho(t)$	ОПК-12 ОПК-13

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО <i>(тестирование)</i>	Контролируемая компетенция
Вариант 3	
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 ($J_{п}$) равен: а) $J_{п} = 750 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ б) $J_{п} = 894 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ в) $J_{п} = 954 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ г) $J_{п} = 1050 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$	ОПК-12 ОПК-13

<p>2. Кинетическая энергия муфты с моментом инерции $J_M = 1,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ при вращении с частотой $n = 950 \text{ об/мин}$ имеет величину:</p> <p>а) $\mathcal{W} = 6555 \text{ Н} \cdot \text{м};$ б) $\mathcal{W} = 7415 \text{ Н} \cdot \text{м};$ в) $\mathcal{W} = 7858 \text{ Н} \cdot \text{м};$ г) $\mathcal{W} = 8865 \text{ Н} \cdot \text{м};$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>3. Момент инерции стального полого вала ($D = 100 \text{ мм}$ – наружный диаметр, $P = 7800 \text{ кг/м}^3$ – 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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>6. 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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>7. При приведенном коэффициенте сопротивления $h = 1,25 \text{ 1/с}$ и частоте собственных затухающих колебаний $P = 75 \text{ 1/с}$ логарифмический декремент затухания (δ) равен:</p> <p>а) $\delta = 0,095;$ б) $\delta = 0,105;$ в) $\delta = 0,125;$ г) $\delta = 0,135;$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>

<p>8. При частоте свободных колебаний $\beta = 100$ ^{1/с} и начальных условиях ($x_0 = 0,01$ м; $\dot{x}_0 = 2$ ^{м/с}) амплитуда свободных колебаний системы (D):</p> <p>а) $D = 0,018$ м; б) $D = 0,022$ м; в) $D = 0,025$ м; г) $D = 0,031$ м;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>9. При частоте свободных колебаний $\beta = 150$ ^{1/с} период свободных колебаний (T) равен:</p> <p>а) $T = 0,035$ с; б) $T = 0,042$ с; в) $T = 0,051$ с; г) $T = 0,062$ с;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>11. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к двухмассовой модели при угловой обобщённой координате (φ_{12}) имеет вид:</p> <p>а) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = 0$ б) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = 0$ в) $\ddot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = M(t)$ г) $\ddot{\varphi}_{12} + 2h\dot{\varphi}_{12} + \beta^2 \varphi_{12} = M(t)$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>13. Уравнение движения при свободных незатухающих колебаниях применительно к одномассовой модели с линейной обобщённой 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>ОПК-12 ОПК-13</p>

<p>14. Коэффициент жёсткости (С) при сжатии стержня длиной (l) с площадью сечения А, изготовленного из материала с механическими параметрами (σ_B, σ_T, E, G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = \frac{A\sigma_B}{l};$ б) $C = \frac{A\sigma_T}{l};$ в) $C = \frac{AE}{l};$ г) $C = \frac{AG}{l};$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>15. Коэффициент жёсткости (С) при кручении стержня сечения длиной (l), с моментом инерции сечения J_p, изготовленного из материала с механическими характеристиками (σ_B, σ_T, E, G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = \frac{J_p\sigma_B}{l};$ б) $C = \frac{J_p\sigma_T}{l};$ в) $C = \frac{J_p G}{l};$ г) $C = \frac{J_p E}{l};$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>16. Коэффициент жёсткости (С) консольной балки длиной (l), с постоянным осевым моментом инерции сечения J, изготовленной из материала с механическими характеристиками (E,G) определяется зависимостью:</p> <p>а) $C = 3G J/l^3$ б) $C = 3E J/l^3;$ в) $C = \frac{8GJ}{l^3};$ г) $C = 8 E J/l^3$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>17. Коэффициент жесткости(С) цилиндрической пружины диаметром $D = 50$мм, с диаметром проволоки $d = 10$мм и числом витков $Z_B = 10$ изготовленной из стали ($E = 2,1 * 10^5$МПа, $G = 0,8 * 10^5$ МПа), равен:</p> <p>а) $C = 0,06 \text{ МН/М};$ б) $C = 0,07 \text{ МН/М};$ в) $C = 0,08 \text{ МН/М};$ г) $C = 0,09 \text{ МН/М};$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>18. Пружина с коэффициентом жёсткости $C = 8 \text{ МН/М}$ при нагружении силой $Q = 0,008 \text{ МН}$, получает запас энергии (U) (потенциальной энергия), равный:</p> <p>а) $U = 35 \text{ Н} \cdot \text{м};$ б) $U = 40 \text{ Н} \cdot \text{м};$ в) $U = 45 \text{ Н} \cdot \text{м};$ г) $U = 50 \text{ Н} \cdot \text{м};$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>19. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i = 25$ коэффициент жёсткости быстрого вала $C = 0,24 \text{ Н} \cdot \text{м}$, приведенный к оси тихоходного вала равен (C пр):</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>

<p>а) $C_{пр} = 125 \text{ Н} \cdot \text{м};$ б) $C_{пр} = 150 \text{ Н} \cdot \text{м};$ в) $C_{пр} = 175 \text{ Н} \cdot \text{м};$ г) $C_{пр} = 200 \text{ Н} \cdot \text{м};$</p>	
<p>20. В электромеханическом приводе с передаточным числом $i = 25$ крутящий момент на выходном валу $M = 16 \text{ кН} \cdot \text{м}$, приведенный к оси якоря двигателя равен ($M_{кр}$):</p> <p>а) $M_{кр} = 450 \text{ Н} \cdot \text{м};$ б) $M_{кр} = 540 \text{ Н} \cdot \text{м};$ в) $M_{кр} = 640 \text{ Н} \cdot \text{м};$ г) $M_{кр} = 745 \text{ Н} \cdot \text{м};$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>21. 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 $\beta = 100 \text{ }^1/\text{с}$</p> <p>а) Периодическая негармоническая; б) Внезапная; в) Импульсная; г) Линейно - возрастающая;</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>22. 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 $C = 8 * 10^5 \text{ Н/м}$, 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) $D = 1,45 \text{ мм};$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<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>	<p>ОПК-12 ОПК-13</p>
<p>24. При действии на одно массовую систему гармонической нагрузки коэффициент динамичности $K_y < 1$ имеет место при следующем соотношении частотой β/ω, где β – частота собственных колебаний системы; ω – частота вынужденных колебаний.</p> <p>а) $\beta/\omega, < 0,82;$ б) $\beta/\omega, > 1,15;$ в) $\beta/\omega, > 1,25;$ г) $\beta/\omega, > 1,41;$</p>	<p>ОПК-12 ОПК-13</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>ОПК-12 ОПК-13</p>

а)	Гармоническая нагрузка;	
б)	Внезапная нагрузка;	
в)	Периодическая негармоническая нагрузка;	
г)	Линейно— возрастающая нагрузка;	