

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 23.08.2025 11:33:31
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

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

«Сопротивление материалов»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Направленность (профиль): «Подъемно-транспортные, строительные 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-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирая эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1: Имеет представление о методах, применяемых для проведения эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3: Способен применять общинженерные знания в профессиональной деятельности

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Введение в курс «Сопротивление материалов»	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Внутренние усилия и их эпюры при простом сопротивлении	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Расчет статически неопределимых задач при растяжении сжатии	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Геометрические характеристики поперечных сечений	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике,	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

стержней. Пример вычисления		тестовые задания	
Сдвиг. Виды расчетов на прочность заклепочного соединения	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Кручение прямого стержня	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Изгиб прямых стержней	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Основы теории напряженного и деформированного состояний. Гипотезы прочности и пластичности	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Определение перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правило Верещагина	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Сложное сопротивление: косой изгиб. Внецентренное растяжение- сжатие	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Сложное сопротивление: изгиб с кручением	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Расчет простейших статически неопределимых систем при изгибе	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике,	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

		тестовые задания	
Устойчивость сжатых стержней	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Продольно - поперечный изгиб прямого стержня	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Действие динамических нагрузок	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Действие периодически изменяющихся нагрузок	ОПК-5 ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Зачет РГР	ОПК-5 ОПК-1	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам
Экзамен РГР	ОПК-5 ОПК-1	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 4 семестре в форме «экзамен РГР»</i>				
	Тестовые задания	В течение обучения по	от 0 до 5 баллов	от 3 до 5 баллов

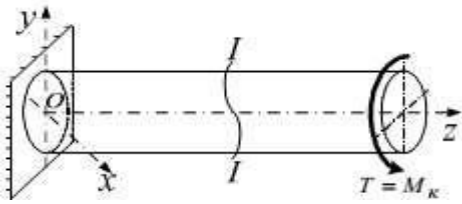
	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		дисциплине		
ИТОГО:		-	___ баллов	-
	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в 3 семестре в форме «зачет РГР»</i>				
	Тестовые задания	В 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

Задания для текущего промежуточной аттестации

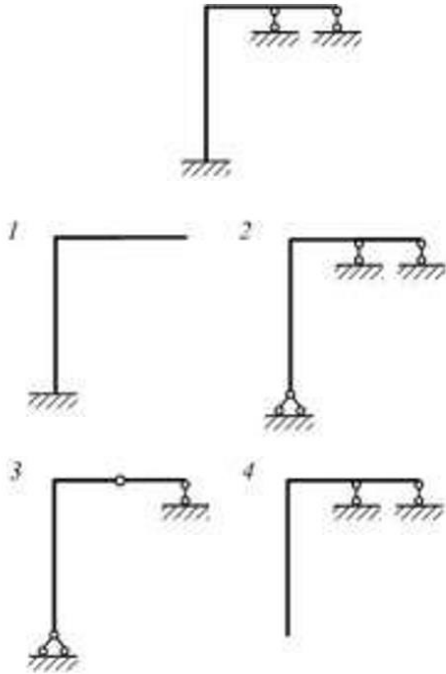
Для очной и заочной форм обучения

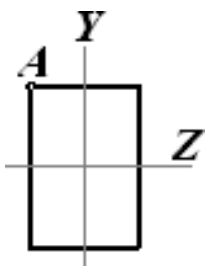
Задания для текущего контроля и сдачи зачета с оценкой по дисциплине

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
Вариант 1	
1. Прямой брус нагружается внешней силой F. После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае? 1) Незначительные 2) Пластические 3) Упругие 4) Относительные	ОПК-5 ОПК-1
2. Как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям? 1) Прочность 2) Жесткость 3) Устойчивость Выносливость	ОПК-5 ОПК-1
3. Что называется напряжением? 1) Сила, приходящаяся на единицу площади 2) Сила, приходящаяся на единицу объема 3) Энергия, приходящаяся на единицу объема Сила, приходящаяся на единицу длины	ОПК-5 ОПК-1
4. Какие напряжения возникают в поперечном сечении $I-I$ бруса под действием крутящего момента M_k? 1) τ 2) σ 3) τ, σ 4) $\sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$	ОПК-5 ОПК-1
	
6. Как называется и обозначается напряжение, при котором деформации растут при постоянной нагрузке? 1) предел прочности, σ_B 2) предел текучести, σ_T 3) допускаемое напряжение, $[\sigma]$ 4) предел пропорциональности, $\sigma_{ПЦ}$	ОПК-5 ОПК-1

7. По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении? Если принято направление осей: ось Z - вдоль оси стержня, оси Y, X в поперечном сечении. 1) $Q_Y = \sum F_{KY}$ 2) $Q_Z = \sum F_{KZ}$ 3) $N = \sum F_{KX}$ 4) $M_Y = \sum M_K (F)$	ОПК-5 ОПК-1
8. По какой формуле определяется напряжение при растяжении сжатии? 1) $\sigma = \pm \frac{M_z}{I_z} y$ 2) $\sigma = E \varepsilon$ 3) $\tau = \pm \frac{Q}{A}$ 4) $\sigma = \pm \frac{N}{A}$	ОПК-5 ОПК-1
9. От чего зависит модуль сдвига G? 1) от материала 2) от вида деформации 3) от размеров и формы сечения 4) от нагрузки	ОПК-5 ОПК-1
10. По какой формуле определяется максимальное напряжение при кручении? 1) $\tau = \frac{M_{kp}}{J_p} \rho$ 2) $\tau = \frac{M_{kp}}{W_p}$ 3) $\tau = \frac{M_{kp}}{J_p} r^2$ 4) $\tau = \frac{M_{kp} \lambda}{GI_p}$	ОПК-5 ОПК-1
11. По какой формуле определяется момент инерции плоской фигуры? 1) $J_x = \int_A y^2 dA$ 2) $J_x = \int_A y^3 dA$ 3) $J_x = \int_A y dA$ 4) $J_x = \int_A dA$	ОПК-5 ОПК-1
12. Как записывается условие прочности при изгибе? 1) $\sigma = \frac{M_{из}^{max}}{W_{oc}} \leq [\sigma]$ 2) $\sigma = \frac{M_{из}^{max}}{W_{oc}} \geq [\sigma]$ 3) $\sigma = \frac{M_{из}^{max}}{I_{oc}} y_i \leq [\sigma]$	ОПК-5 ОПК-1

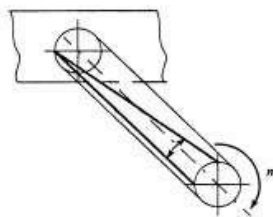
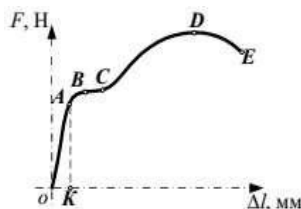
4) $\sigma = \frac{M_{из}^{max}}{EI_{oc}} \geq [\sigma]$	
13. Укажите выражение изгибающего момента в жесткой опоре консольной балки от заданных двух сосредоточенных сил. 1) $M_B = 3PL$ 2) $M_B = 0$ 3) $M_B = 2PL$ $M_B = 4PL$	ОПК-5 ОПК-1
14. При данном варианте нагружения стержень I работает на деформацию растяжение. Если удалить одну силу F, то стержень будет испытывать... 1) Растяжение и косой изгиб 2) Растяжение и чистый плоский изгиб 3) Плоский поперечный изгиб 4) Чистый косой изгиб	ОПК-5 ОПК-1
15. Схема нагружения рамы показана на рисунке. Первый участок испытывает, второй _____. 1) I – поперечный изгиб, II – кручение 2) I – чистый изгиб, II – кручение 3) I – поперечный изгиб, II – чистый изгиб 4) I – поперечный изгиб, II – поперечный изгиб	ОПК-5 ОПК-1
16. Указать силу на схеме вала, которая вызывает только изгиб. 1) F_r и F_a 2) F_a 3) F_t 4) F_r	ОПК-5 ОПК-1
17. По какой формуле определяется напряжение при внецентренном растяжении-сжатии? 1) $\sigma = \frac{M_z}{W_z} + \frac{M_y}{W_y}$ 2) $\sigma = \pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_z}{I_z} y \pm \frac{M_y}{I_y} z$ 3) $\sigma = \pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_z}{I_z} \pm \frac{M_y}{I_y}$	ОПК-5 ОПК-1

4) $\sigma = \pm \frac{M_Z}{I_Z} y \pm \frac{M_Y}{I_Y} z$	
18. Для определения перемещений в плоских стержнях с помощью интегралов Мора, без учета влияния поперечных и продольных сил, используется формула $\Delta_{ip} = \sum \int_l \frac{M_p M_i}{EI} ds$ Величина M_i является ... 1) Моментом на участке стержня от единичного воздействия 2) Величиной момента в сечении i 3) Моментом на участке стержня от внешнего воздействия 4) Максимальным моментом	ОПК-5 ОПК-1
19. Степень статической неопределимости системы (см. рисунок) равна ... 1) единице 2) двум 3) трем 4) четырем	ОПК-5 ОПК-1
20. Для статически неопределимой системы один из вариантов правильно выбранной основной системы показан на рисунке ... 	ОПК-5 ОПК-1

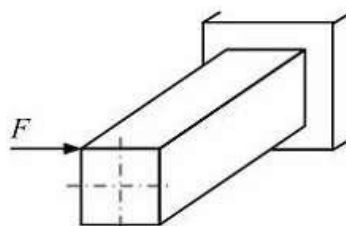
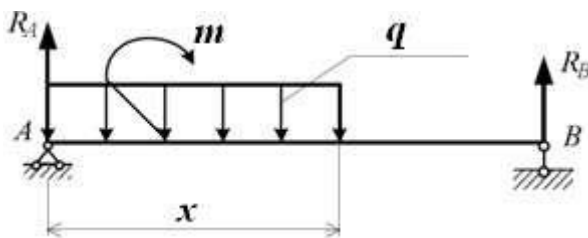
21. При раскрытии статической неопределимости системы методом сил, система канонических уравнений имеет вид $\delta_{ij} \cdot x_j + \Delta_i = 0.$ Под обозначением x_j понимают... 1) Перемещения от единичной силы 2) Перемещения от внешней нагрузки 3) Неизвестные силовые факторы 4) Взаимные смещения точек системы	ОПК-5 ОПК-1
22. Что такое «критическая сила»? 1) Максимальная сила, при которой стержень сохраняет изогнутую форму равновесия 2) Максимальная сжимающая сила, при которой стержень сохраняет прочность 3) Минимальная сила, при которой в стержне появляются пластические деформации 4) Минимальная сжимающая сила, при которой стержень теряет устойчивость	ОПК-5 ОПК-1
23. От каких параметров зависит величина гибкости сжатого стержня? 1) От материала 2) От величины сжимающей силы 3) От длины стержня, поперечного сечения, способа закрепления 4) От модуля Юнга	ОПК-5 ОПК-1
24. При совпадении собственных частот упругой системы с частотой возмущающей силы наблюдается ... 1) градиент местного напряжения 2) явление удара 3) сочетание статических и динамических нагрузок 4) явление резонанса	ОПК-5 ОПК-1
25. По какой формуле вычисляют напряжения в точке A при плоском поперечном изгибе? 1) $\sigma_A = 0;$ 2) $\sigma_A = \frac{M_Z}{W_Z};$ 3) $\sigma_A = \frac{M_{из}^{max}}{I_Z} y;$ 4) $\sigma_A = \frac{M_{из}^{max}}{EI}.$	ОПК-5 ОПК-1 

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)		Контролируемая компетенция
Вариант 2		
1. Прямой брус нагружен силой F. Какую деформацию получил брус, если после снятия нагрузки форма бруса восстановилась до исходного состояния? 1) Незначительные 2) Упругие 3) Пластические 4) Относительные		ОПК-5 ОПК-1
2. Какие внутренние силовые факторы вызывают возникновение нормальных напряжений в сечении бруса? 1) Q_y 2) Q_z 3) N 4) $M_{кр}$		ОПК-5 ОПК-1
3. Какова размерность напряжения? 1) Па, кН/м² 2) Кг, г 3) кН, Н 4) см, м		ОПК-5 ОПК-1
4. Что называется коэффициентом Пуассона? 1) Произведение напряжения на относительную деформацию бруса 2) Отношение напряжения к относительной деформации бруса 3) Отношение относительной поперечной деформации бруса к его относительной продольной деформации 4) Отношение напряжения к модулю Юнга		ОПК-5 ОПК-1

5. В какой точке диаграммы растяжения на образце образуется шейка? 1) E 2) D 3) C 4) A	ОПК-5 ОПК-1
6. До какого из приведенных напряжений в материале выполняется зависимость ? $\sigma = E\varepsilon$ 1) до предела прочности, σ_B 2) до предела текучести, σ_T 3) до допускаемого напряжения, $[\sigma]$ 4) до предела пропорциональности, $\sigma_{ПЦ}$	ОПК-5 ОПК-1
7. Растяжение-сжатие – это такой вид деформации, при котором в поперечных сечениях стержня возникает внутреннее усилие ... 1) Q_y 2) $M_{кр}$ 3) N 4) M_z	ОПК-5 ОПК-1
8. По какой формуле определяется напряжение при растяжении сжатии? 1) $\sigma = \pm \frac{M_z}{I_z} y$ 2) $\sigma = E\varepsilon$ 3) $\tau = \pm \frac{Q}{A}$ 4) $\sigma = \pm \frac{N}{A}$	
9. Назвать деформацию при кручении 1) смещение 2) угол закручивания 3) угол сдвига 4) сжатие	ОПК-5 ОПК-1

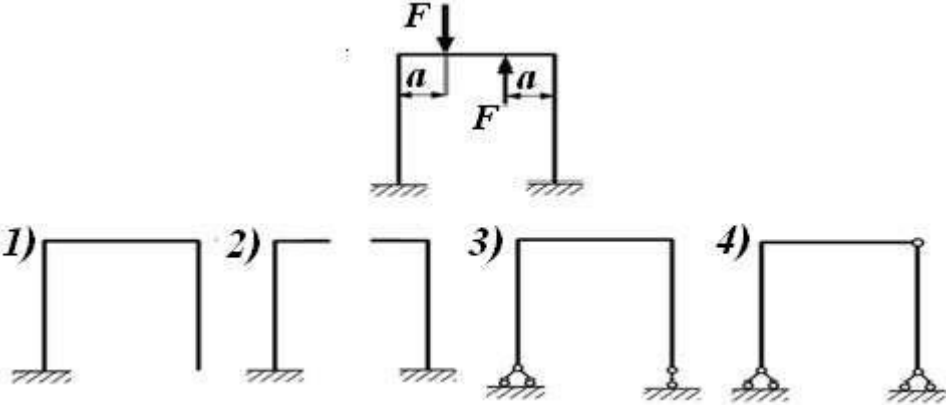


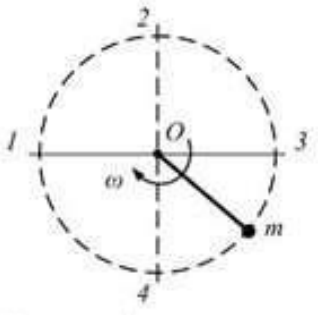
10. По какой формуле определяется максимальное напряжение при кручении? 1) $\tau = \frac{M_{кр}}{J_p} \rho$ 2) $\tau = \frac{M_{кр}}{W_p}$ 3) $\tau = \frac{M_{кр}}{J_p} r^2$ 4) $\tau = \frac{M_{кр} \lambda}{G I_p}$	ОПК-5 ОПК-1
11. Размерность статического момента круглого сечения относительно центральной оси ... 1) см³; 2) см⁵; 3) см²; 4) см⁴.	ОПК-5 ОПК-1
12. Выбрать правильную формулу для определения максимального напряжения в сечении при изгибе 1) $\tau = \frac{Q S^{омс}}{H.O.} ;$ 2) $\sigma = \frac{M_{из}}{W_{ос}} ;$ 3) $\sigma = \frac{M_{из}^{max}}{I_{ос}} y ;$ 4) $\sigma = \frac{M_{из}^{max}}{E I_{ос}} .$	ОПК-5 ОПК-1
13. Изгибающий момент в сечении с координатой x определяется по формуле ... 1) $M = R_A x + m - q \frac{x^2}{2}$ 2) $M = R_A x + m - qx$ 3) $M = -R_A x - m + qx$ 4) $M = R_A x + mx - q \frac{x^2}{2}$	ОПК-5 ОПК-1
14. При данном варианте нагружения стержень прямоугольного поперечного сечения испытывает ...	ОПК-5 ОПК-1

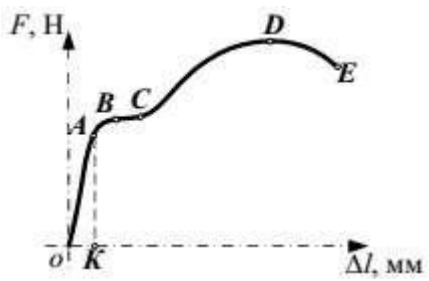


1) Косой изгиб

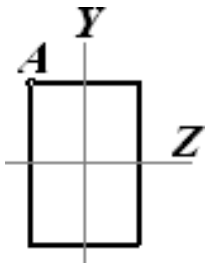
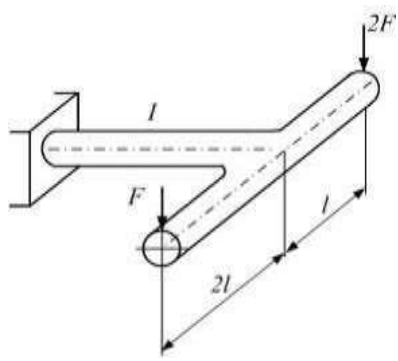
2) Кручение и плоский поперечный изгиб 3) Плоский поперечный изгиб 4) Кручение и чистый изгиб	
15. Схема нагружения рамы внешними силами показана на рисунке. Участок рамы I будет испытывать только деформацию кручение, когда значение силы F_1 равно... 1) 0 2) $3F$ 3) $2F$ 4) F	ОПК-5 ОПК-1
16. Указать силу на схеме вала, которая вызывает одновременно изгиб и растяжение вала. 1) F_r и F_a 2) F_r 3) F_t 4) F_{ae}	ОПК-5 ОПК-1
17. По какой формуле определяется напряжение при внецентренном растяжении-сжатии? 5) $\sigma = \frac{M_z}{W_z} + \frac{M_y}{W_y}$ 6) $\sigma = \pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_z}{I_z} y \pm \frac{M_y}{I_y} z$ 7) $\sigma = \pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_z}{I_z} \pm \frac{M_y}{I_y}$ 8) $\sigma = \pm \frac{M_z}{I_z} y \pm \frac{M_y}{I_y} z$	ОПК-5 ОПК-1
18. При вычислении интегралов Мора способом Верещагина: 1) одна из подынтегральной функции должна быть линейной; 2) обе подынтегральные функции должны быть линейными; 3) обе подынтегральные функции должны быть нелинейными; 4) одна подынтегральная функция должна быть тригонометрической.	ОПК-5 ОПК-1

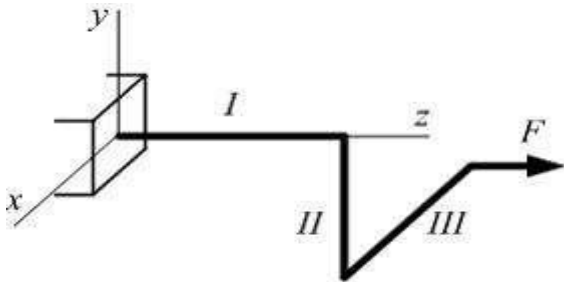
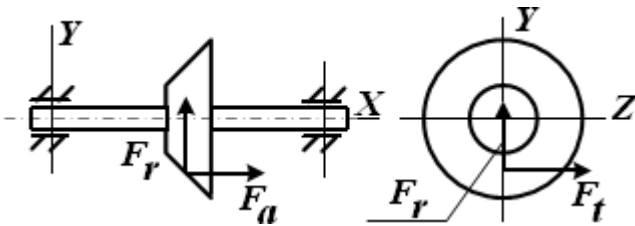
19. Два раза статически неопределимая система показана на рисунках ... 1) 1 и 3 2) 1 и 4 3) 2 и 3 4) 1 и 2	ОПК-5 ОПК-1
20. На рисунке показана три раза статически неопределимая и симметричная в геометрическом отношении рама. Внешняя нагрузка кососимметрична. Рациональный вариант основной системы показан на рисунке ... 	ОПК-5 ОПК-1
21. При раскрытии статической неопределимости системы методом сил, система канонических уравнений имеет вид $\delta_{ij} x_j + \Delta_{ip} = 0$. Под обозначением δ_{ij} понимают... 1) Взаимные смещения точек системы 2) Перемещения от внешней нагрузки 3) Неизвестные силовые факторы 4) Перемещения от единичной силы	ОПК-5 ОПК-1
22. Выбрать правильную запись условия устойчивости сжатого стержня. 1) $\sigma \leq \sigma_m$	ОПК-5 ОПК-1

$\sigma_{сж}$ $2) \sigma_{сж} < (a - b\lambda)$ $3) \sigma_{сж} \leq \frac{F_{сж}}{A}$ $4) \sigma_{сж} \leq \frac{\sigma_{кр}}{[S]}$ y	
23. От каких параметров зависит величина коэффициента приведения длины в формуле гибкости сжатого стержня? 1) От способа закрепления стержня 2) От величины сжимающей силы 3) От длины стержня, поперечного сечения, 4) От материала	ОПК-5 ОПК-1
24. Груз массой m прикреплен проволокой к оси вращения и равномерно вращается в вертикальной плоскости. Максимальное значение нормального напряжения в проволоке будет тогда, когда груз находится в положении... 	ОПК-5 ОПК-1
25. Динамический коэффициент показывает ... 1) во сколько раз предельное напряжение больше фактического 2) во сколько раз напряжение при динамическом действии нагрузки больше, чем при статическом действии этой же нагрузки 3) динамичность действия периодической нагрузки 4) во сколько раз необходимо уменьшить размеры поперечного сечения	ОПК-5 ОПК-1

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)		Контролируемая компетенция
Вариант 3		
1. Как называют способность конструкции сохранять первоначальную форму равновесия при действии внешних сил? 1) Прочность 2) Жесткость 3) Устойчивость 4) Выносливость	ОПК-5 ОПК-1	
2. Что называется расчетной схемой конструкции? 1) это упрощенная, идеализированная схема, которая отражает наиболее существенные особенности объекта, определяющие его поведение под нагрузкой 2) Схема сооружения, освобожденная от нагрузок 3) Шарнирная схема сооружения 4) Нагруженная схема сооружения, освобожденная от опор	ОПК-5 ОПК-1	
3. Как обозначаются касательные механические напряжения? 1) σ 2) τ 3) P 4) $\sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$	ОПК-5 ОПК-1	
4. Какова размерность коэффициента Пуассона? 1) см 2) Па 3) Н 4) Безразмерная величина	ОПК-5 ОПК-1	
5. На рисунке представлена диаграмма растяжения материала. Назвать участки пластических деформаций. 1) DE 2) BE 3) CD 4) OA		
6. Допускаемое напряжение для хрупкого материала определяется по формуле ... 1) $[\sigma] = \frac{\sigma_{нц}}{n_{нц}}$ 2) $[\sigma] = \frac{\sigma}{n_{нц}}$	ОПК-5 ОПК-1	

$\frac{m}{n}$ $\frac{\sigma_y}{n_y}$ $\frac{\sigma_B}{n_B}$	
7. Абсолютная продольная деформация при центральном растяжении-сжатии определяется по формуле ... 1) $\Delta \lambda = \frac{N}{E A}$ 2) $\Delta \lambda = \frac{N \lambda^2}{E A}$ 3) $\Delta \lambda = \frac{N \lambda}{E A}$ 4) $\Delta \lambda = \frac{N \lambda}{A}$	ОПК-5 ОПК-1
8. Для подбора размеров поперечного сечения выполняют ... 1) проектировочный расчет на прочность; 2) проверочный расчет на прочность; 3) расчет грузоподъемности стержня; 4) расчет на жесткость.	ОПК-5 ОПК-1
9. Кручение – это такой вид деформации, при котором в поперечных сечениях вала возникает внутреннее усилие ... 1) изгибающий момент $M_{из}$ 2) крутящий момент $M_{кр}$ 3) продольная сила N 4) поперечная сила Q	ОПК-5 ОПК-1
10. Наиболее нагруженные точки при кручении находятся ... 1) В середине вала; 2) По всему сечению вала; 3) На поверхности вала; 4) В центре сечения вала.	ОПК-5 ОПК-1

11. Геометрическая характеристика, определяемая интегралом $J_{\rho} = \int_A \rho^2 dA$ называется ... 1) статический момент сечения; 2) полярный момент инерции сечения; 3) осевой момент инерции сечения; 4) момент сопротивления сечения.	ОПК-5 ОПК-1
12. По какой формуле вычисляют напряжения в точке A при плоском поперечном изгибе? 4) $\sigma_A = 0$; 5) $\sigma_A = \frac{M_Z}{W_Z}$; 6) $\sigma_A = \frac{M_{из}^{max}}{I_Z} y$; 4) $\sigma_A = \frac{M_{из}^{max}}{EI_Z}$.	ОПК-5 ОПК-1 
13. В сечении, где действует сосредоточенная сила, эпюра поперечной силы: 1) Имеет излом 2) Наклонена к оси эпюры 3) Имеет скачок на величину силы 4) Параллельна оси эпюры	ОПК-5 ОПК-1
14. Рама круглого поперечного сечения нагружена силами F и $2F$. Участок рамы I испытывает... 1) Изгиб с кручением 2) Кручение 3) Поперечный изгиб 4) Чистый изгиб	ОПК-5 ОПК-1 

15. Рама круглого сечения нагружена силой F. Кручение и плоский поперечный изгиб испытывает (-ют) участок (-ки)... 1) I 2) III 3) I, II 4) II 	ОПК-5 ОПК-1
16. Указать силу на схеме вала, которая вызывает одновременно изгиб и кручение. 1) F_r и F_a 2) F_r 3) F_t 4) F_a 	ОПК-5 ОПК-1
17. Какие напряжения возникают в сечении вала при изгибе с кручением? 1) нормальные 2) касательные 3) наклонные 4) нормальные и касательные	ОПК-5 ОПК-1
18. Как принимается положение единичного силового фактора при определении линейного перемещения? 1) В сечение, перемещение которого определяют, прикладывают единичный момент $M_k=1$ по направлению искомого перемещения; 2) В сечение, перемещение которого определяют, прикладывают единичную силу $P_k=1$ по направлению искомого перемещения; 3) Сооружение полностью загружается; 4) К сооружению прикладывается одна сосредоточенная сила.	ОПК-5 ОПК-1
19. Степень статической неопределимости балки равна... 1) двум; 2) единице; 3) трем; 4) четырем. 	ОПК-5 ОПК-1

20. Основная система метода сил должна быть ... 1) свободной от всех опор; 2) мгновенно изменяемой; 3) статически определимой и геометрически неизменяемой; 4) статически неопределимой.	ОПК-5 ОПК-1
21. При раскрытии статической неопределимости системы методом сил, система канонических уравнений имеет вид $\delta_{ij} x_j + \Delta_{ip} = 0$. Под обозначением Δ_{ip} понимают... 1) Взаимные смещения точек системы 2) Перемещения от внешней нагрузки 3) Неизвестные силовые факторы 4) Перемещения от единичной силы	ОПК-5 ОПК-1
22. Что понимают под «устойчивостью сжатых стержней»? 1) Способность сохранять первоначальную форму равновесия 2) Отсутствие разрушения при сжатии 3) Отсутствие опрокидывания 4) Способность противостоять деформациям	ОПК-5 ОПК-1
23. Формула Эйлера для критической силы имеет вид ... 1) $F_{кр} = \frac{\pi^2 E}{\mu l^2}$ 2) $F_{кр} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$ $\lambda^2 = \frac{\pi^2 EI}{F}$ 3) $F_{кр} = \frac{\pi^2 EI}{(\mu l)^2}$ 4) $F = (a - b\lambda)A$	ОПК-5 ОПК-1
24. Если к системе, движущейся ускоренно, кроме активных и реактивных сил приложить силы инерции, то получим уравновешенную систему сил, которая удовлетворяет уравнениям равновесия статики. Данное положение называется принципом... 1) Начальных размеров; 2) Даламбера; 3) Суперпозиций; 4) Сен-Венана	ОПК-5 ОПК-1
25. Чему равен динамический коэффициент, если динамическое напряжение 100 МПа, а статическое 10 МПа? 1) 90 2) 10 3) 110 4) 1000	ОПК-5 ОПК-1