

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 07.08.2025 11:33:36
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Строительная механика и металлические конструкции»

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-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3: Строительная механика и металлические конструкции
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

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Расчет статически определимых простых и составных балок и рам, плоских и пространственных ферм	ОПК-1 ОПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Расчет статически неопределимых плоских стержневых систем.	ОПК-1 ОПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Общие принципы проектирования конструкций. Балочные и решетчатые конструкции.	ОПК-1 ОПК-5	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Зачет	ОПК-1 ОПК-5	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 6 семестре в форме «Зачет»</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 очная и заочной формы обучения

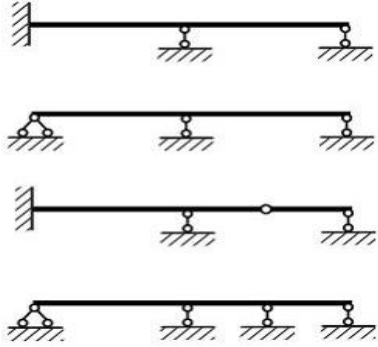
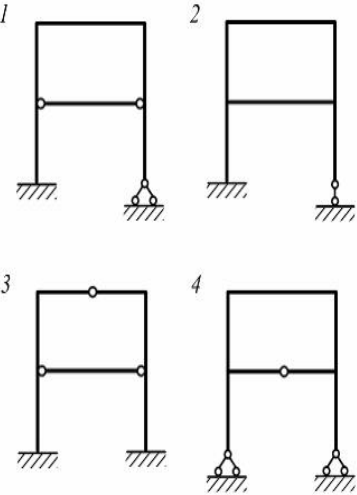
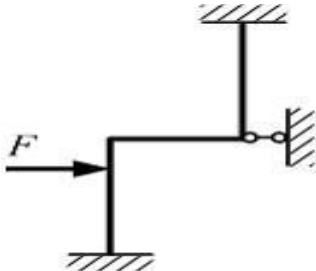
Задания для текущего контроля и сдачи зачета с оценкой по дисциплине

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Для ответа на вопросы теста необходим: калькулятор

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
Вариант 1	
1. Какие основные понятия используются при расчетах сооружений? 1) интегралы 2) сбор нагрузок 3) диаграммы 4) глубина плодородного слоя почвы	ОПК-1 ОПК-5
2. Какие понятия определяют основные классификационные характеристики инженерных сооружений? 1) огромные 2) многоступенчатые 3) статически определимые 4) передвижные	ОПК-1 ОПК-5
3. Какие условия рассматриваются при кинематическом анализе структуры стержневых систем? 1) необходимое и достаточное 2) многоплановое 3) статической неопределимости 4) статической определимости	ОПК-1 ОПК-5
4. Что означает при расчете сооружений степень статической неопределимости (CCH) < 0 ? 1) сооружение геометрически неизменяемое и расчету не подлежит 2) сооружение геометрически неизменяемое и подлежит расчету 3) система геометрически изменяемая и расчету не подлежит 4) сооружение геометрически изменяемое и подлежит расчету	ОПК-1 ОПК-5
5. Какие Вы знаете аналитические способы расчета ферм с простой решеткой? 1) способ ослабления узлов 2) способ измерения углов 3) способ вырезания узлов 4) способ расчленения узлов	ОПК-1 ОПК-5
6. Если в узле сходятся два стержня, и нагрузка направлена вдоль одного из них, то каким будет отдельно ориентированный стержень? 1) произвольным 2) вторым 3) нулевым 4) первым	ОПК-1 ОПК-5

7. Как называют график, изображающий закон изменения какого-либо фактора (R, N, Q, M), в зависимости от места положения единичного груза на сооружении? 1) эпюрой 2) линией влияния 3) диаграммой 4) прогибом	ОПК-1 ОПК-5
8. В чем отличие эпюры от линии влияния? 1) Эпюра строится от подвижной силы, а линия влияния – от неподвижной 2) Эпюра строится от единичной силы, а линии влияния – от всех видов нагрузки 3) Величиной действующей нагрузки 4) Эпюра строится от неподвижной заданной нагрузки, а линия влияния – от единичной подвижной силы	ОПК-1 ОПК-5
9. Как образуются многопролетные шарнирные балки? 1) Посредством соединения консольных и безконсольных балок друг с другом шарниром 2) Посредством введения нескольких опор в сплошную балку 3) Посредством жесткого соединения балок друг с другом 4) Введение в балку шарниров	ОПК-1 ОПК-5
10. С какой балки начинается расчет многопролетной балки? 1) С нижней балки 2) С самой верхней балки 3) С промежуточной 4) Нет никакой разницы	ОПК-1 ОПК-5
11. Для определения перемещений в кривых плоских стержнях с помощью интегралов Мора, без учета влияния поперечных и продольных сил, используется формула $\Delta_{ip} = \sum \int_l \frac{M_p \bar{M}_i}{EI} ds$ Величина $\bar{M}_i$ 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-1 ОПК-5
12. Как принимается положение единичного нагрузки при определении углового перемещения? 1) Сооружение освобождается от нагрузки 2) По направлению искомого перемещения прикладывается единичная сила 3) В сечение, перемещение которого определяется, прикладывается единичный момент 4) В сечение прикладывается внешняя нагрузка	ОПК-1 ОПК-5

13. Какие виды сооружения различают с кинематической точки зрения. 1) Распорные сооружения 2) Геометрически неизменяемые, геометрические изменяемые и мгновенно изменяемые 3) Безраспорные 4) Плоские сооружения	ОПК-1 ОПК-5
14. Чему равна степень свободы статически определимой системы (W)? 1) $W=1$ 2) $W<0$ 3) $W=0$ 4) $W=2$	ОПК-1 ОПК-5
15. Степень статической неопределимости равна числу _____ связей, наложенных на систему. 1) внешних 2) дополнительных 3) необходимых 4) внутренних	ОПК-1 ОПК-5
16. Два раза статически неопределимая система показана на рисунках ... 1) 1 и 4 2) 1 и 3 3) 2 и 3 4) 3 и 4	 ОПК-1 ОПК-5
17. Система четыре раза статически неопределимая (один раз внешним образом и три раза внутренним), показана на рисунке...	 ОПК-1 ОПК-5
18. Степень статической неопределимости плоской рамы равна ... 1) трем; 2) четырем; 3) пяти; 4) двум.	 ОПК-1 ОПК-5

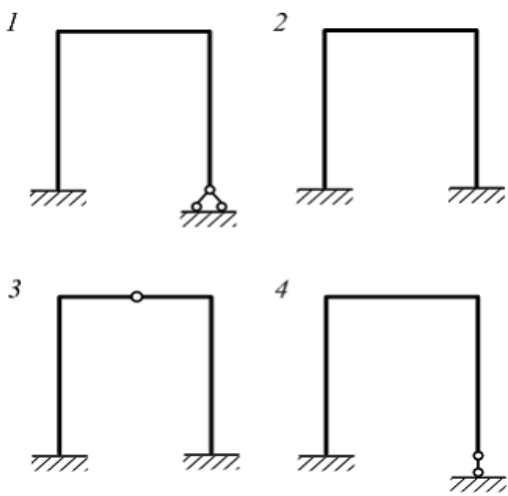
19. Каноническое уравнение метода сил для системы один раз статически неопределимой имеет вид... 1) $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1p} = 0$ 2) $\delta_{11}X_1 + \delta_{12}X_2 + \Delta_{1p} = 0$ 3) $\frac{\delta_{11}X_1}{\Delta_{1p}} = 0$ 4) $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1p}X_1 = 0$	ОПК-1 ОПК-5
20. Что принимают за неизвестные в методе сил? 1) Жесткость элементов 2) Деформированное состояние сооружения 3) Перемещения 4) Внутренние усилия и опорные реакции	ОПК-1 ОПК-5
21. Результат умножения симметричной эпюры на кососимметричную – ... 1) ноль 2) положительное число 3) отрицательное число 4) число положительное и отрицательное	ОПК-1 ОПК-5
22. Степень статической (ССН) и кинематической (СКН) неопределимости заданной рамы ... 1) ССН=5; СКН=4 2) ССН=3; СКН=2 3) ССН=2; СКН=3 4) ССН=3; СКН=3	ОПК-1 ОПК-5
23. Что необходимо найти в первую очередь при расчете задач методом перемещений? 1) Количество неизвестных сил 2) Геометрические размеры 3) Количество неизвестных или степень кинематической неопределимости 4) Приложенные внешние нагрузки	ОПК-1 ОПК-5
24. При раскрытии кинематической неопределимости системы методом перемещений, основная система метода перемещений должна быть ... 1) Геометрически неизменяемой 2) Статически определимой 3) Геометрически изменяемой 4) Кинематически определимой	ОПК-1 ОПК-5
25. При раскрытии кинематической неопределимости системы методом перемещений, система канонических уравнений имеет вид: $r_{ij} \cdot z_j + R_{ip} = 0$ Под обозначением z_j понимают: 1) число возможных перемещений узлов рамы; 2) число возможных угловых перемещений узлов рамы;	ОПК-1 ОПК-5

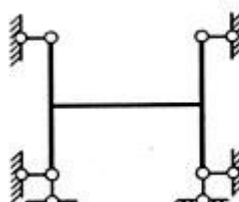
3) число возможных линейных перемещений узлов рамы;	
4) число лишних связей	

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
Вариант 2	
1. Какие основные понятия используются при расчетах сооружений? 1) расчетная схема; 2) интегралы; 3) диаграммы; 4) глубина плодородного слоя почвы.	ОПК-1 ОПК-5
2. Какие понятия определяют основные классификационные характеристики инженерных сооружений? 1) огромные; 2) многоступенчатые; 3) статически неопределимые; 4) передвижные.	ОПК-1 ОПК-5
3. Какие условия рассматриваются при кинематическом анализе структуры стержневых систем? 1) многоплановое; 2) необходимое и достаточное; 3) статической неопределимости и мгновенной изменяемости; 4) статической определимости и мгновенной изменяемости.	ОПК-1 ОПК-5
4. Что можно рассматривать в качестве простейшей геометрически неизменяемой системы при кинематическом анализе стержневых систем? 1) шарнирный треугольник; 2) простая рама; 3) сложная рама; 4) многопролетная балка.	ОПК-1 ОПК-5
5. Что означает $ССН = 0$ при определении степени статической неопределимости сооружений? 1) система геометрически неизменяемая и расчету не подлежит; 2) система геометрически изменяемая и подлежит расчету; 3) система статически определимая; 4) система геометрически изменяемая и расчету не подлежит.	ОПК-1 ОПК-5
6. Какие Вы знаете аналитические методы расчета ферм с простой решеткой? 1) метод ослабленных сечений; 2) метод измерения углов; 3) метод сквозных сечений (метод Риттера); 4) метод расчленения узлов.	ОПК-1 ОПК-5

7. Если в ненагруженном узле сходятся три стержня, два из которых направлены вдоль одной линии, то каким будет отдельно ориентированный стержень? 1) произвольным; 2) сжатым; 3) растянутым 4) нулевым.	ОПК-1 ОПК-5
8. Что необходимо сделать для построения линии влияния какой-либо величины? 1) Освободить сооружение от нагрузки и записать выражение величины в зависимости от силы 2) Построить его график от постоянной нагрузки 3) Записать аналитическое выражение этой величины при перемещении по сооружению подвижной единичной нагрузки 4) Перемещать нагрузку по сооружению	ОПК-1 ОПК-5
9. Что означает любая ордината «у» линии влияния? 1) Значение поперечной силы от внешней нагрузки 2) Значение изгибающего момента от равномерно распределенной нагрузки 3) Значение опорной реакции 4) Значение искомой величины при расположении единичного груза над этой ординатой	ОПК-1 ОПК-5
10. Что необходимо в первую очередь сделать для расчета многопролетной балки? 1) Необходимо построить поэтажную схему 2) Избавиться от опор 3) Отбросить шарниры 4) Рассечь балки	ОПК-1 ОПК-5
11. Какой может быть основная несущая балка в многопролетной балке? 1) В виде консоли. 2) В виде простой балки с тремя опорными стержнями, не пересекающимися в одной точке, или в виде защемленной консоли. 3) В виде балки, с основной нагрузкой. 4) В виде подвесной балки.	ОПК-1 ОПК-5
12. 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-1 ОПК-5
13. Как принимается положение единичной нагрузки при определении линейного перемещения сечения?	ОПК-1 ОПК-5

1) Сооружение полностью загружается 2) В сечение по направлению искомого перемещения прикладывается единичный момент 3) В сечение по направлению искомого перемещения прикладывается единичная сила 4) Сооружение освобождается от нагрузки	
14. Какие виды сооружений различают с точки зрения расчетов? 1) Геометрически изменяемые сооружения 2) Статически определимые и статически неопределимые сооружения 3) Геометрически неизменяемые и мгновенно изменяемые сооружения 4) Распорные сооружения	ОПК-1 ОПК-5
15. Что означает выражение $W < 0$ (W – степень свободы системы)? 1) Система геометрически неизменяемая 2) Система геометрически изменяемая 3) Система имеет «лишние» связи 4) Система статически определимая	ОПК-1 ОПК-5
16. В статически определимой системе с помощью уравнений равновесия статики можно определить ... 1) реакции опор и внутренние усилия 2) только реакции опор 3) только внутренние усилия 4) не все реакции опор и внутренние усилия	ОПК-1 ОПК-5
17. Степень статической неопределимости балки равна...  1) пяти; 2) единице; 2) трем; 4) двум.	ОПК-1 ОПК-5
18. Статически неопределимая рама, для расчета которой необходимо составить одно каноническое уравнение метода сил, показана на рисунке ... 	ОПК-1 ОПК-5
19. Записать канонические уравнения метода сил для дважды статически неопределимой системы.	ОПК-1 ОПК-5

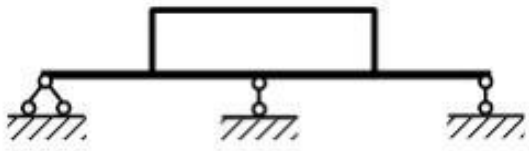
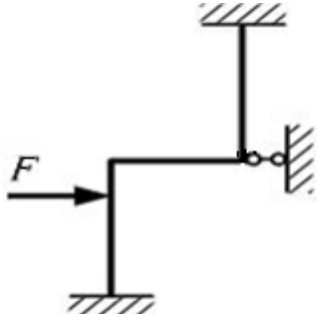
$1) \begin{cases} \delta_1 + \delta_2 - \delta_3 = 0 \\ \delta_2 - X_1 + X_2 = 0 \end{cases}$ $2) \begin{cases} \delta_{11} \cdot X_1 + \delta_{12} \cdot X_2 + \Delta_{1p} = 0 \\ \delta_{21} \cdot X_1 + \delta_{22} \cdot X_2 + \Delta_{2p} = 0 \end{cases}$ $3) \begin{cases} P_1 + \delta P_2 + \Delta_p = 0 \\ \delta X + \Delta_p = 0 \end{cases}$ $4) \begin{cases} \delta_1 \cdot X_1 + \delta_2 \cdot X_2 = 0 \\ \delta_2 \cdot X_1 + \delta_2 \cdot X_2 + \Delta_p = 0 \end{cases}$	
20. Что называется основной системой метода сил? 1) Статически определимая и геометрически неизменяемая система, полученная путем отбрасывания лишних связей 2) Геометрически неизменяемая система, освобожденная от внешней нагрузки, приложенной к системе 3) Геометрически изменяемая система, освобожденная от опор 4) Система, имеющая дополнительную связь	ОПК-1 ОПК-5
21. Степень статической (ССН) и кинематической (СКН) неопределимости заданной рамы ... 1) ССН=4; СКН=2 2) ССН=3; СКН=3 3) ССН=3; СКН=2 4) ССН=2; СКН=2	 ОПК-1 ОПК-5
22. Каждый простой шарнир, врезанный в статически неопределимую систему, ... 1) Понижает ее степень статической неопределимости на 2 2) Повышает ее степень статической неопределимости на 1 3) Повышает ее степень статической неопределимости на 2 4) Понижает ее степень статической неопределимости на 1	ОПК-1 ОПК-5
23. При раскрытии статической неопределимости системы методом сил, система канонических уравнений имеет вид $\delta_{ij} \cdot x_j + \Delta_{ip} = 0$. Под обозначением Δ_{ip} понимают... 1) Перемещение в направлении реакции i-той связи, вызванное единичной силой 2) Перемещение в направлении i-той связи, вызванное реакциями отброшенных связей 3) Перемещение в направлении реакции i-той связи, вызванное действующей нагрузкой 4) Единичное перемещение	ОПК-1 ОПК-5
24. Каноническое уравнение метода перемещений для системы один раз кинематически неопределимой имеет вид...	ОПК-1 ОПК-5

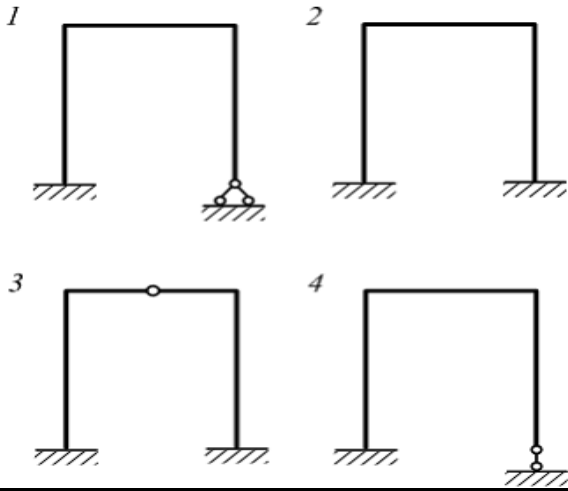
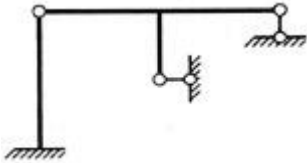
1) $r_{11} \cdot z_1 + R_{1p} = 0$ 2) $r_{11} \cdot z_1 + r_{12} \cdot z_2 + R_{1p} = 0$ 3) $\frac{r_{11} \cdot z_1}{R_{1p}}$ 4) $r_{11} \cdot z_1 + R_{1p} \cdot z_2 = 0$	
25. При раскрытии кинематической неопределимости системы методом перемещений, степень кинематической неопределимости вычисляют по формуле: $\tilde{N} \hat{E} \acute{I} = n_{\ddot{e}} + n_{\acute{o}}$. Под обозначением $n_{\ddot{e}}$ понимают... 1) Число возможных перемещений узлов рамы 2) Число возможных угловых перемещений узлов рамы 3) Число возможных линейных перемещений узлов рамы 4) Число лишних связей	ОПК-1 ОПК-5

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
Вариант 3	
1. Какие основные понятия используются при расчетах сооружений? 1) экстремальные внутренние усилия; 2) интегралы; 3) диаграммы; 4) глубина плодородного слоя почвы.	ОПК-1 ОПК-5
2. Какие классификационные характеристики выделяют для стержневых систем по результатам кинематического анализа? 1) огромные; 2) многоступенчатые; 3) статически определимые; 4) геометрически неизменяемые.	ОПК-1 ОПК-5
3. Что можно рассматривать в качестве диска при кинематическом анализе структуры стержневых систем? 1) стержень; 2) простая рама; 3) сложная рама; 4) многопролетная балка.	ОПК-1 ОПК-5
4. Что означает $СЧН > 0$ при определении степени статической неопределимости сооружений? 1) система геометрически неизменяемая и расчету не подлежит; 2) система геометрически изменяемая и подлежит расчету; 3) система статически неопределимая; 4) система геометрически изменяемая и расчету не подлежит.	ОПК-1 ОПК-5
5. Какие допущения применяются при расчете ферм с простой решеткой? 1) все нагрузки на ферму считают приложенными в узлах; 2) усилия в стержнях определяются методом ослабленных сечений; 3) опорные реакции находятся методом сквозных сечений; 4) усилия в стержнях определяются методом измерения углов.	ОПК-1 ОПК-5
6. От действия какой силы строится линия влияния? 1) От сосредоточенного груза 2) От подвижной единичной нагрузки 3) От распределенной нагрузки 4) От всех заданных сил	ОПК-1 ОПК-5
7. По какому закону изменяется линия влияния опорной реакции, изгибающего момента в балках? 1) по квадратичной параболе;	ОПК-1 ОПК-5

2) по закону Гука; 3) по линейному закону; 4) по инерции.	
8. Чем отличается линия влияния от эпюры? 1) Линия влияния строится от нескольких подвижных сосредоточенных сил, а эпюра – от неподвижных сил 2) Линия влияния строится от равномерно распределенной нагрузки 3) Линия влияния строится от подвижной единичной силы, а эпюра – от неподвижной постоянной нагрузки 4) Отличие в сечениях	ОПК-1 ОПК-5
9. Какие внутренние усилия возникают в многопролетной балке от действия вертикальных сил? 1) Изгибающий момент 2) Изгибающий момент и поперечная сила 3) Поперечная сила 4) Нормальная сила	ОПК-1 ОПК-5
10. С чего начинают построение поэтажной схемы при расчете многопролетной балки? 1) С кинематического анализа. 2) Избавляются от опор. 3) Избавляются от нагрузки. 4) С выбора основной несущей и второстепенных балок.	ОПК-1 ОПК-5
11. Для вычисления интегралов Мора способом Верещагина, в случае плоского изгиба, без учета влияния поперечных сил, используется формула $\Delta_{ip} = \sum \int \frac{M_p \bar{M}_i}{EI} dz = \sum \frac{\omega_p y_{ci}}{EI}$ Произведение $\omega_p y_{ci}$ – величина: 1) положительная, отрицательная или равная нулю 2) положительная 3) положительная или равная нулю 4) положительная или отрицательная	ОПК-1 ОПК-5
12. Когда может быть применено правило Верещагина при определении перемещений? 1) Если внешняя нагрузка действует горизонтально 2) В случае, когда сооружение криволинейно 3) Если внешняя нагрузка действует вертикально, а внутренняя горизонтальна 4) В случае, когда одна из перемножаемых эпюр прямолинейная и жесткость поперечного сечения постоянна	ОПК-1 ОПК-5
13. Какие сооружения используют в строительстве? 1) Геометрически изменяемые сооружения 2) Только геометрически неизменяемые сооружения	ОПК-1 ОПК-5

3) Статические определимые сооружения 4) Статические неопределимые сооружения	
14. Что означает выражение степень свободы больше нуля ($W>0$)? 1) Система геометрически неизменяемая 2) Система мгновенно изменяемая 3) Система геометрически изменяемая 4) В системе нет деформаций	ОПК-1 ОПК-5
15. Связи, наложенные на систему сверх необходимых, называют... 1) Внутренними 2) Дополнительными 3) Взаимными 4) Внешними	ОПК-1 ОПК-5
16. Число дополнительных связей, от которых необходимо освободить систему, при раскрытии статической неопределимости методом сил равно ...  1) четырем; 2) трем; 3) единице; 4) пяти.	ОПК-1 ОПК-5
17. Степень статической неопределимости плоской рамы равна ... 	ОПК-1 ОПК-5
18. Один раз статически неопределимая рама показана на рисунке ...	ОПК-1 ОПК-5

	
19. Как записывается каноническое уравнение метода сил для один раз статически неопределимой системы? 1) $\delta_{11} X_1 + \Delta_{1p} = 0$ 2) $\delta_1 x_1 + P = 0$ 3) $\delta_{11} + \Delta_{1p} = 0$ 4) $\delta_1 + \delta_2 - \Delta_p = 0$	ОПК-1 ОПК-5
20. Какой должна быть основная система метода сил? 1) Геометрически изменяемой 2) Статически неопределимой и геометрически неизменяемой 3) Статически определимой 4) Мгновенно изменяемой	ОПК-1 ОПК-5
21. Степень статической (ССН) и кинематической (СКН) неопределимости заданной рамы ... 1) ССН=1; СКН=2 2) ССН=2; СКН=3 3) ССН=1; СКН=3 4) ССН=3; СКН=0	 ОПК-1 ОПК-5
22. Перемещение по направлению первой единичной силы x_1 от второй единичной силы x_2, обозначено ... 1) δ_{21}; 2) δ_{12} ; 3) δ_{11}; 4) Δ_1	ОПК-1 ОПК-5
23. При раскрытии статической неопределимости системы методом сил, выбранная основная система должна быть 1) Статически определимой 2) Геометрически изменяемой 3) Эквивалентна заданной 4) Статически определимой и геометрически неизменяемой	ОПК-1 ОПК-5

24. При раскрытии кинематической неопределимости системы методом перемещений, система канонических уравнений имеет вид: $r_{ij} \cdot z_j + R_{ip} = 0$. Под обозначением r_{ij} понимают... 1) Реакцию i-той связи от заданной нагрузки 2) Перемещение в направлении i-той связи от единичной силы 3) Реакцию i-той связи от единичного j-го перемещения 4) Перемещение в направлении i-той связи от заданной нагрузки	ОПК-1 ОПК-5
25. При раскрытии кинематической неопределимости системы методом перемещений, степень кинематической неопределимости вычисляют по формуле: $\tilde{N}\hat{E}\acute{I} = n_{\ddot{e}} + n_{\acute{o}}$. Под обозначением $n_{\acute{o}}$ понимают... 1) Число возможных перемещений узлов рамы 2) Число возможных линейных перемещений узлов рамы 3) Число возможных угловых перемещений узлов рамы 4) Число лишних связей	ОПК-1 ОПК-5