

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 11.06.2025 15:26:11

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb709f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.18.03 Строительная механика
для программы бакалавриата
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство
Профиль: «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная

Нерюнгри, 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании
обеспечивающей кафедры строительного
дела

« 21 » апреля 2025 г. протокол № 10
И.о. заведующий кафедрой СД

Косарев Л.В. апреля 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании
выпускающей кафедры строительного дела

« 21 » апреля 2025 г. протокол № 10
И.о. заведующий кафедрой СД

Косарев Л.В. апреля 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперт:

Сокольникова Л.Г. к.т.н., доцент кафедры строительного дела

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Эксперт:

Корецкая Н.А., к.т.н., доцент кафедры строительного дела

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Составлен:

Косарев Л.В., к.т.н., доцентом, и.о.зав. кафедрой строительного дела

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине (модулю):
Б1.О.18.03 Строительная механика

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства
	Принципы механики. Анализ неизменяемости плоских сооружений Теория линий влияния и её применение к статически определимым балкам. Балочные и консольно-балочные плоские фермы. Расчёт сплошной трёхшарнирной арки. Энергетическая теория определения перемещений. Расчёт статически неопределимых систем методом сил. Неразрезные балки Метод перемещений. Смешанный и комбинированный методы расчёта статически неопределимой системы.	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1); Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2); Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4); Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5); Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6); Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7); Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9); Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11); Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12).	<i>Знать:</i> - основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях; <i>Уметь:</i> - грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций; <i>Владеть (методиками):</i> - методами определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - методами анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; Владеть практическими навыками: - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Конспект, Эпюры, Тестовая проверка

Кафедра строительного дела

Комплект заданий для практических занятий

Работа на практическом занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к практическим занятиям. Критериями оценки работы на практических занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий, знание терминологии. Самостоятельная работа студентов включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение практических работ. Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на практическом занятии и решение задач по теме.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Максимальный балл, который студент может набрать на одном практическом занятии (одна задача) 5 баллов. Необходимо выполнить не одну задачу, набрав необходимые баллы по балльно - рейтинговой системе.

Критерии оценивания отдельных видов СРС

Вид отдельно оцениваемой СРС	Параметры оценки	Баллы
Практическая работа либо подготовка доклада с презентацией	<u>Постановка и обоснование цели, правильность выполнения практических работ;</u>	<u>0-0,5</u>
	Всего	0-1,5
	<u>Глубина проработки темы, уровень освоения учебного материала, если студент:</u>	<u>0-3</u>
	– ставится, если не готов.	0
	– демонстрирует, лишь поверхностный уровень знаний, на вопросы отвечает нечетко и неполно.	0,5
	– показывает поверхностные знания, допускает ошибки, но на указанные недостатки позднее ликвидировал, в рамках установленного преподавателем графика.	0,5
	– или при условии, если студент демонстрирует, ниже среднего уровня знания, слабо владеет навыками анализа, и не умеет использовать научную литературу.	0,5
	– или/и демонстрирует хороший уровень знаний, твердо знает материал, но дает не точные ответы на заданные вопросы, в содержании работы допущены принципиальные ошибки, которые должны быть позднее ликвидированы в ходе промежуточной аттестации.	2

	- или/и обладает необходимыми навыками научно-исследовательского анализа, с достаточной полнотой излагает учебный материал, обнаруживает понимание материала, не достаточно точно обосновывает свои суждения, затрудняется в приведение примеров.	3
	- или/и выставляется за грамотно изложенный материал, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала; проявляет умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; присутствует обоснованность и четкость изложения ответа; работа содержит обобщенные выводы и рекомендации; активно использованы электронные образовательные ресурсы.	3
	<u>Умение использовать теоретические знания при выполнении практических работ;</u>	0,5
	Всего	0-3,5
Участие в обсуждении по заданной теме на семинаре/лекции	Знание учебно-программного материала	0-0,5
	Активность	0-0,5
	Знание литературы по заданной теме	0-0,5
	Всего	0-1,5

Семестр 5

Темы задач:

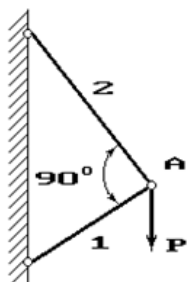
1. Статически определимые стержневые системы, работающие на растяжение и сжатие.
2. Расчет составных многопролетных балок.
3. Расчет плоской балочной фермы с составлением линий влияния.

Задача 1. Статически определимые стержневые системы, работающие на растяжение-сжатие.

Два стальных (1 и 2) стержня, шарнирно соединенных в точке A , находятся под действием силы P (рис.1). Первый стержень имеет длину s и площадь поперечного сечения A , второй - длину a и площадь - $2A$.

- 1) Найти величину нормальных напряжений, действующих в стержнях.
- 2) Найти абсолютную и относительную деформации стержней.

Номер строки	Схема по рис.1	A , см^2	a , м	s , м	P , кН
01	1	11	2	2,1	100



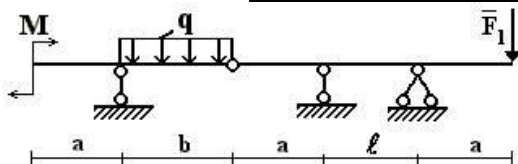
Задача 2.

Расчет составных многопролетных балок, работающих на поперечный изгиб

Для балки, изображенной на рис., требуется:

- 1) построить эпюры внутренних усилий;
- 2) указать положение опасного сечения.
- 3) для стальной балки из швеллера, подобрать номер прокатного профиля из условия прочности.

Номер строки	Схема балки по рис.1	F_1 , см ²	a , м	b , м	M , кНм	q , кН/м
01	1	12	1	2	24	5

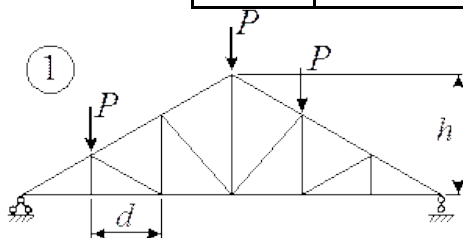


Задача 3. Расчет плоской балочной фермы с построением линий влияния

Для фермы (рис.) с выбранными из таблицы размерами и нагрузкой требуется:

- 1) определить аналитически усилия во всех стержнях фермы;
- 2) построить линии влияния усилий в стержнях заданной панели, включая правую стойку, от действия подвижной нагрузки;
- 3) с помощью линий влияния подсчитать значения усилий от заданной нагрузки и сравнить их со значениями, полученными в пункте 1).

Номер строки	Номер схемы по рис.6	№ панели	d , м	h , м	P , кН
01	1	2	3,0	3,0	1,8



7 семестр.

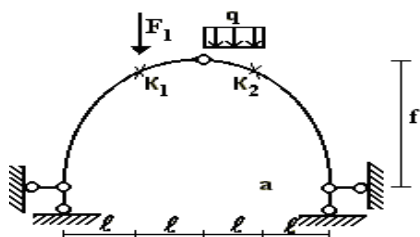
Темы задач:

1. Расчет трехшарнирной арки.
2. Определение прогибов и углов поворота в статически определимых двухопорных балках
3. Расчет неразрезных балок

Задача 1. Для трехшарнирной арки изображенной на рисунке требуется определить внутренние усилия в сечениях K_1 и K_2 (уравнение – оси параболы).

$$y = \frac{4fx(l-x)}{l^2}; \quad \frac{f}{l} = 0,35.$$

Номер строки	Номер схемы по рис.1	F_1 , кН	q , кН/м	l , м
01	1	12	5	2

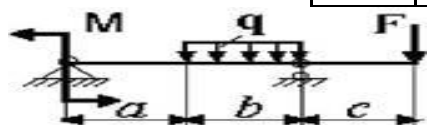


Задача 2. Определение прогибов и углов поворота в статически определимых двухопорных балках

Для заданной стальной двутавровой балки требуется:

1. Определить опорные реакции.
2. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
3. Из условия прочности подобрать двутавровое сечение балки.
4. В опасном сечении определить прогиб y и угол поворота θ :
 - а) методом начальных параметров;
 - б) с применением интеграла Мора;
 - в) способом Верещагина.

Номер строки	Схема по рис.3	Числовые данные вариантов					
		a, м	b, м	c, м	q, кН/м	F, кН	M, кНм
01	1	1	1,5	2	2	3	5

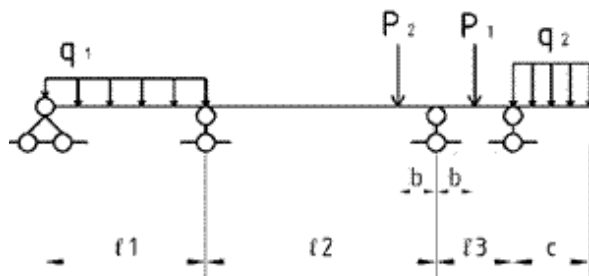


Задача 3. Расчет неразрезных балок

Для неразрезной балки с выбранным из таблицы размерами и нагрузкой, требуется:

- 1) Найти с помощью уравнения трех моментов опорные моменты и построить эпюры M и Q от постоянной нагрузки q_1 , P_1 ;
 - 2) Найти фокусные отношения и построить эпюры от последовательного загрузения каждого пролета и консолей временной нагрузкой q_2 , P_2 ;
 - 3) Построить объемлющую эпюру моментов для второго пролета (считая слева).
- Дано: $EI = \text{const}$.

Номер строки	Номер схемы балки по рис.2	q_1 , кН/м	q_2 , кН/м	P_1 , кН	P_2 , кН	l_1 , м	l_2 , м	l_3 , м	b , м	c , м
01	1	1,0	1,1	4	8	6	5	7	2	1



Тестовые задания/работа. Образец задания.

Работа проверяет знание студентов по изученному разделу. Может представлять собой задания, направленные на проверку навыков в решении задач по соответствующим темам. Работа проводится в виде тестирования.

(6 семестр)

1. Тематическая структура: –

Виды тестовых заданий:

Вид задания	Количество ТЗ	Количество предполагаемых ответов
Задания закрытой структуры	50	1

1. Что является задачей строительной механики?

- а) расчеты деталей с.-х. машин;
- б) расчеты гидравлических машин;
- в) метеорологические прогнозы;
- г) расчет сооружений на прочность;
- д) нет правильных ответов.

2. Что является задачей строительной механики?

- а) расчеты деталей с.-х. машин;
- б) расчеты гидравлических машин;
- в) метеорологические прогнозы;
- г) расчет сооружений на жесткость;
- д) нет правильных ответов.

3. Что является задачей строительной механики?

- а) расчеты деталей с.-х. машин;
- б) расчеты гидравлических машин;
- в) метеорологические прогнозы;
- г) расчет сооружений на устойчивость;
- д) нет правильных ответов.

4. Что является задачей строительной механики?

- а) расчеты деталей с.-х. машин;
- б) расчеты гидравлических машин;
- в) метеорологические прогнозы;
- г) кинематический анализ сооружений;
- д) нет правильных ответов.

5. Что является задачей строительной механики?

- а) расчеты деталей с.-х. машин;
- б) расчеты гидравлических машин;
- в) метеорологические прогнозы;
- г) геометрический анализ сооружений;
- Д) нет правильных ответов.

6. Какие Вы знаете основные элементы сооружений?

- а) боковина;
- б) фундамент;
- в) сердцевина;
- г) задняя часть;
- д) нет правильных ответов.

7. Какие Вы знаете основные элементы сооружений?

- а) боковина;
- б) каркас;
- в) сердцевина;
- г) задняя часть;
- д) нет правильных ответов.

8. Какие Вы знаете основные элементы сооружений?

- а) боковина;
- б) колонна;
- в) сердцевина;
- г) задняя часть;
- д) нет правильных ответов.

9. Какие Вы знаете основные элементы сооружений?

- а) боковина;
- б) ригель;
- в) сердцевина;
- г) задняя часть;
- д) нет правильных ответов.

10. Какие Вы знаете основные элементы сооружений?

- а) боковина;
- б) перекрытие;
- в) сердцевина;
- г) задняя часть;

Семестр 6.

Тематическая структура тестовых заданий:

Расчет плоских ферм -70

Расчет статически неопределимых систем 50

Расчет трехшарнирных систем – 40

Метод сил - 30

Метод перемещений -30

Канонические уравнения -30

Виды тестовых заданий:

Вид задания	Количество ТЗ	Количество предполагаемых ответов
Задания закрытой структуры		1

Тестовые задания.

1. Что означает $S = 0$ при определении степени статической неопределимости сооружений?

- а) система геометрически неизменяемая и расчету не подлежит;
- б) система геометрически изменяемая и подлежит расчету;
- в) система статически определимая;
- г) система геометрически изменяемая и расчету не подлежит;
- д) нет правильных ответов.

2. Что означает $S = 0$ при определении степени статической неопределимости сооружений?

- а) система геометрически неизменяемая и расчету не подлежит;
- б) система геометрически изменяемая и подлежит расчету;
- в) система статически неопределимая;
- г) система геометрически изменяемая и расчету не подлежит;
- Д) нет правильных ответов.

3. Что означает $S > 0$ при определении степени статической неопределимости сооружений?

- а) система геометрически неизменяемая и расчету не подлежит;
- б) система геометрически изменяемая и подлежит расчету;
- в) система статически неопределимая;
- г) система геометрически изменяемая и расчету не подлежит;
- д) нет правильных ответов.

4. Что означает $S > 0$ при определении степени статической неопределимости сооружений?

- а) система геометрически неизменяемая и расчету не подлежит;
- б) система геометрически изменяемая и подлежит расчету;
- в) система статически определимая;

- г) система геометрически изменяемая и расчету не подлежит;
 Д) нет правильных ответов.

5. Какие Вы знаете аналитические способы расчета ферм с простой решеткой?

- а) способ ослабления узлов;
 б) способ измерения углов;
 в) способ вырезания узлов;
 г) способ расчленения узлов;
 д) нет правильных ответов.

6. Какие Вы знаете аналитические способы расчета ферм с простой решеткой?

- а) способ ослабления узлов;
 б) способ измерения углов;
 в) способ Максвелла-Кремоны;
 г) способ расчленения узлов;

7. Какие Вы знаете аналитические методы расчета ферм с простой решеткой?

- а) метод ослабленных сечений;
 б) метод измерения углов;
 в) метод сквозных сечений (метод Риттера);
 г) метод расчленения узлов;
 д) нет правильных ответов.

8. Какие Вы знаете аналитические методы расчета ферм с простой решеткой?

- а) метод ослабленных сечений;
 б) метод измерения углов;
 в) метод Максвелла-Кремоны;
 г) метод расчленения узлов;
 Д) нет правильных ответов.

9. Какие Вы знаете графические методы расчета ферм с простой решеткой?

- а) метод ослабленных сечений;
 б) метод измерения углов;
 в) построение диаграммы Максвелла-Кремоны;

10. Какие Вы знаете аналитические методы расчета ферм с простой решеткой?

- а) метод ослабленных сечений;
 б) метод измерения углов;
 в) метод сквозных сечений (метод Риттера);
 г) метод расчленения узлов;
 д) нет правильных ответов.

Критерии оценок тестовых занятий.

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
	6 / 7 семестр

Кафедра строительного дела

Типовые экзаменационные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по строительной механике проводится по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание.

Вопросы к экзамену (6 семестр):

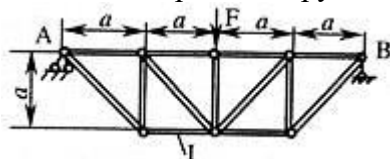
1. Классификация задач строительной механики (стержни, пластины, массивные тела, статические, динамические и т.д.). Основные гипотезы линейной строительной механики стержневых систем.
- 2 Классификация плоских стержневых систем (рамы, фермы, балки, рамы) и основная задача их расчета с точки зрения строительной механики.
- 3 Строительная механика как наука, ее задачи и методы. Краткий исторический очерк развития строительной механики.
- 4 Понятие о расчетных схемах сооружений. Опорные устройства. Классификация сооружений. Виды нагрузок.
- 5 Анализ геометрической структуры сооружений расчленением на диски. Сочленение двух дисков. Система в виде сочленения трех дисков.
6. Аналитические методы исследования неизменяемости ферм. Способ замены стержней.
7. Виды опорных закреплений плоских стержневых систем. Шарниры. Кратность шарниров.
8. Деление стержневых систем на статически определимые и статически неопределимые. Свойства статически определимых и статически неопределимых систем.
9. Системы геометрически изменяемые и геометрически неизменяемые. Формула для определения степени свободы. Простейшие геометрические признаки неизменяемых систем. Мгновенно изменяемые системы.
10. Геометрически неизменяемые и геометрически изменяемые стержневые системы. Что такое геометрическая неизменяемость системы?
11. Что такое расчетная схема сооружения? Каковы требования, предъявляемые к ней
12. Какие системы называются кинематически неизменяемыми, изменяемыми, мгновенно изменяемыми?
13. Дайте определение диска. Что может быть диском?
14. Дайте определение связей. Как классифицируются связи по основным признакам?
15. Какова роль гипотезы отвердения материала в кинематическом анализе?
16. Что такое степени свободы и какие величины могут выступать в качестве степеней свободы?
17. Назовите этапы кинематического анализа.
18. Уравнение статики для одномерных задач, плоских (двухмерных) и трехмерных.
19. Система уравнений равновесия для расчета статически определимых стержневых систем. Ее особенности в случае геометрической изменяемости системы.
20. Определение внутренних усилий в статически определимых рамах. Построение эпюр M , Q , N в статически определимых рамах.
21. Определение внутренних усилий в стержнях сложных статически определимых рам. Способы контроля правильности построенных эпюр внутренних усилий.
22. Что называется многопролетной статически определимой балкой (дать определение)? Какие элементы в ней различают?

23. Что представляет собой поэтажная схема и как она выстраивается?
24. Общее понятие о фермах. Классификация ферм.
25. Определение усилий в стержнях ферм способом вырезания узлов. Признаки нулевых стержней.
26. Определение усилий в стержнях ферм способом расчленения фермы на две части и рассмотрения равновесия одной из них.
27. Назовите основные типоразмеры фермы (их обозначение).
28. Приведите классификацию ферм по их очертанию пояса.
29. Понятие о комбинированных системах. (Арочная ферма с балкой.)
30. Назовите способы построения линий влияния усилий в ферме.
31. Какая стержневая система называется аркой? Приведите классификацию арок по их очертанию. Какого вида арка называется трехшарнирной аркой?
32. Назовите основные параметры, определяющие геометрию арки (и их обозначение). Какие арки считаются "пологими", а какие "подъемистыми"? Что такое распор в трехшарнирной арке, как он определяется?
33. Формула для определения изгибающего момента в арке?
 Формула для определения поперечной силы в арке?
 Формула для определения продольной силы в арке?
34. Каков порядок расчета арки? Как определить $\tan$ и $\cos$ угла наклона касательной в арке? Что такое рациональное очертание арки, как оно находится?
35. Трехшарнирные арки. Сопоставление внутренних усилий в трехшарнирной арке и простой балке. Преимущества и недостатки арочных конструкций по сравнению с балочными.
36. Определение внутренних усилий в сечениях трехшарнирных арок. особенности статической работы и расчета статически определимой арки с затяжкой.
37. В каких случаях при расчете статически неопределимых арок следует учитывать нормальную силу? Могут ли в арках возникать однозначные по всей длине моменты?
38. Что такое линия влияния (лв.)? Для чего используются линии влияния? Формула для определения усилия по линии влияния от заданной нагрузки (F , q , M)?
39. Нулевые точки для линии влияния усилия, где они находятся?
 Как и где нужно располагать единичную силу $F = 1$ при построении линии влияния?
40. Этапы построения линии влияния для многопролетной балки?
41. Построения линий влияния для однопролетных статически определимых балок. Построения линий влияния для консольных балок.
42. Линии влияния при узловой передаче нагрузки. Определение наиболее невыгодного положения системы грузов аналитическим способом.
 невыгодным?
43. Какие два положения груза $F = 1$ рассматривают при построении линий влияния усилий в элементах фермы?
 Какое положение занимает переходная прямая в линиях влияния в элементах фермы?
44. Какая балка называется неразрезной? Как определить степень статической неопределимости неразрезной балки?
45. Как выбирается основная система при расчете балки методом сил? Что принимают за основные неизвестные при расчете неразрезной балки?
46. Общие сведения о неразрезных балках. Уравнение трёх моментов.
47. Многопролетные неразрезные балки. Основная система Клапейрона. Формула трех моментов. Метод прогонки для решения системы разрешающих уравнений метода сил в этом случае.
48. Коэффициенты жесткости и податливости опор. Определение коэффициентов системы разрешающих уравнений метода сил для балки на упруго оседающих опорах.
49. Расчет неразрезной балки на упруго оседающих опорах методом сил. Особенности системы разрешающих уравнений метода сил в этом случае.

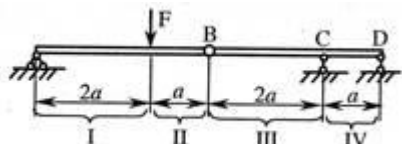
50. Балка на винклеровском основании. Коэффициент постели. Достоинства и недостатки модели Винклера. Дифференциальное уравнение изгиба балки на винклеровском основании.
51. Какие стержневые системы называют статически неопределимыми? Каковы основные свойства статически неопределимых систем?
52. Что такое основная система в расчетах рамы методом сил?
Что такое «лишние неизвестные» в расчете рамы методом сил?
53. Каков физический смысл коэффициентов системы канонических уравнений метода сил?
Что такое единичные эпюры моментов в методе сил?
54. В чем суть кинематической проверки правильности расчета по методу сил? Могут ли быть равными нулю побочные коэффициенты канонической системы метода сил?
55. Почему статически неопределимые системы по сравнению со статически определимыми обладают более высокой надёжностью? Что называется, степенью статической неопределимости сооружения?
56. Какова основная идея метода сил? Канонические уравнения метода сил – из каких условий получаются?
57. Обязательные требования к основной системе метода сил?
58. Сущность метода перемещений. Определение числа неизвестных метода перемещений. В чем состоит основная идея метода перемещений?
59. Канонические уравнения метода перемещений.
Каков физический смысл канонических уравнений метода перемещений?
60. Как определяется число неизвестных угловых перемещений узлов стержневой системы?

Примерные экзаменационные задачи

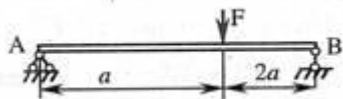
Если геометрия и нагружение плоской фермы симметричны, то усилие в стержне 1. равно:



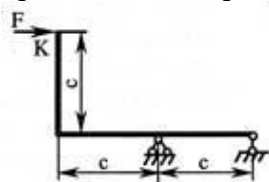
Наибольшего значения по модулю изгибающий момент достигает на участке:



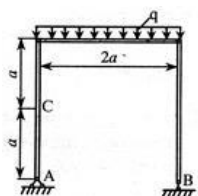
- Если к однопролетной балке приложить силу F , то при $EI_x = \text{const}$, то угол поворота над левой опорой по модулю ($|\varphi_A|$) равен:



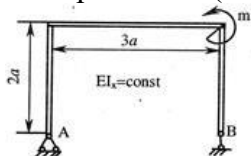
Если к плоской раме в сечении K приложена горизонтальная сила F , то при $EI_x = \text{const}$ вертикальное перемещение этого сечения (v_K) равна:



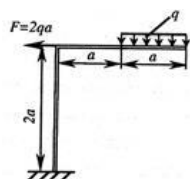
Плоская рама находится под воздействием равномерно распределенной нагрузки интенсивности q . Если $EI_x = \text{const}$, то перемещение сечения C равно:



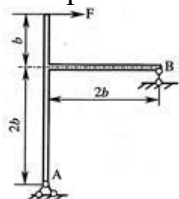
Если к плоской раме приложить момент m , то под действием этой нагрузки опора B переместится в направлении (v_B) на величину:



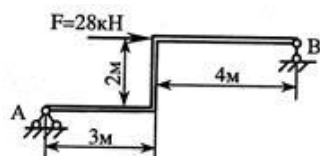
- Наибольшая величина изгибающего момента для плоской рамы, нагруженной равномерно распределенной нагрузкой интенсивности q и сосредоточенной силой $F=2qa$ равна:



Если рама находится под воздействием горизонтальной силы F , то наибольшая величина поперечной силы по модулю равна:



- Если плоская рама нагружена горизонтальной силой $F = 28$ кН, то наибольшее значение изгибающего момента по абсолютной величине в кНм равно:



Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1, ОПК-6	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	7-8 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и	5-6 б.

	причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	0 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.	7-8 б.
	Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует	0 б.