

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой
(к403) Строительные конструкции,
здания и сооружения

Ли А.В., ктн, доцент



26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Строительная механика

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Составитель(и): к.т.н., доцент, Пахомов В.Л.

Обсуждена на заседании кафедры: (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск
2022 г.

Председатель МК РНС

___ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., ктн, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., ктн, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., ктн, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., ктн, доцент

Рабочая программа дисциплины Строительная механика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	100	зачёты (семестр) 5
самостоятельная работа	80	РГР 5 сем. (2), 6 сем. (1)
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	32	32	48	48
Практические	32	32	16	16	48	48
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2	4	4
В том числе инт.	8	8	4	4	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	50	50	50	50	100	100
Сам. работа	58	58	22	22	80	80
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	108	108	216	216

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Введение. Расчетные схемы сооружений и их классификация. Кинематический анализ расчетных схем сооружений. Принципы образования геометрически неизменяемых систем. Структурный анализ расчетных схем сооружений. Мгновенно изменяемые системы. Расчет статически определимых балок на постоянную и подвижную нагрузки. Трехшарнирные системы. Расчет трехшарнирной арки на постоянную и подвижную нагрузку. Фермы. Расчет ферм на постоянную и подвижную нагрузку.
1.2	Теория перемещений упругих систем. Статически неопределимые системы (СНС). Матричная форма метода сил для расчета СНС. Метод перемещений для расчета СНС. Расчет неразрезных балок на постоянную и временную нагрузку. Комбинированный метод расчета рам. Смешанный метод расчета рам. Метод конечных элементов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.1.15
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Сопротивление материалов
2.1.3	Теоретическая механика
2.1.4	Информатика Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Механика грунтов
2.2.2	Мосты на железных дорогах
2.2.3	Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

Знать:

Приемы решения прикладных задач строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

Уметь:

решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

Владеть:

навыками решения прикладных задач строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Введение 1. Кинематический анализ систем 1.1 Виды систем 1.2 Правила образования геометрически неизменяемых систем 1.3 Степень свободы и степень изменяемости системы /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	2	Методы активизации традиционных лекционных занятий
1.2	1.4 Мгновенно изменяемые системы 1.5 Классификация стержневых систем 2. Расчет сооружений на подвижную нагрузку 2.1 Особенности расчета 2.2 Понятие о линии влияния 2.3 Статический метод построения линий влияния	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.3	2.6 Определение усилий от неподвижной нагрузки 2.7 Определение усилий от подвижной нагрузки 2.8 Эквивалентная нагрузка /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	2	Методы активизации традиционных лекционных занятий
1.4	3. Статически определимые фермы 3.1 Классификация ферм 3.2 Способы определения усилий в стержнях ферм простого образования 3.4 Построение линий влияния усилий в стержнях ферм простого образования /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
1.5	4. Трехшарнирные арки 4.1. Основные определения и обозначения. Очертание арок. 4.2 Определение опорных реакций и внутренних усилий в арке от неподвижной нагрузки 4.3 Рациональная ось арки /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.6	4.4 Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в арке /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
1.7	5. Определение перемещений упругих систем 5.1 Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений 5.2 Матричная форма формулы Мора /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.8	5.3 Перемещения, вызванные перемещениями опор 5.4 Перемещения, вызванные изменением температуры. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Кинематический анализ плоских стержневых систем /Пр/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.2	Расчет составных балок на неподвижную нагрузку. Построение линий влияния опорных реакций, M и Q в сечениях составной балки кинематическим методом /Пр/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.3	Расчеты по линиям влияния на неподвижную и подвижную нагрузки /Пр/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Определения усилий в стержнях простых ферм от неподвижной нагрузки /Пр/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.5	Построение линий влияния усилий в стержнях шпренгельных ферм /Пр/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.6	Расчет трехшарнирной арки на неподвижную нагрузку /Пр/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.7	Определение перемещений системы в матричной форме /Пр/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ

2.8	Определение перемещений от перемещений опор системы и от изменения температуры /Пр/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Выполнение расчетно-графических работ /Ср/	5	32	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.2	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	5	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.3	Подготовка к зачету /Ср/	5	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
Раздел 4. Лекции							
4.1	6.9 Использование симметрии рам 6.10 Группировка неизвестных /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.2	6.9 Использование симметрии рам 6.10 Группировка неизвестных /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.3	7. Расчет многопролетных балок /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.4	7. Расчет многопролетных балок /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.5	7.1. Выбор основной системы метода сил /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.6	7.2. Построение объемлющих эпюр М и Q /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.7	8. Метод перемещений /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	2	Методы активизации традиционных лекционных занятий
4.8	8.1 Неизвестные, основная система 8.2 Канонические уравнения /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.9	8.3 Теорема о взаимности реакций 8.4 Таблица реакций прямых стержней /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.10	8.5 Определение коэффициентов канонических уравнений. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.11	8.6 Порядок расчета системы методом перемещений /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.12	9. Метод конечных элементов для стержневых систем 9.1 Неизвестные, основная система, канонические уравнения 9.2 Матрица жесткости стержня /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.13	9.3 Матрица реакций от внешней нагрузки 9.4 Матрица жесткости дискретной схемы /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.14	9.5 Вектор внешних нагрузок 9.6 Учет опорных закреплений /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	

4.15	9.7 Определение внутренних усилий в стержнях 9.8 Порядок расчета системы МКЭ /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.16	9.9 Реализация МКЭ на ЭВМ /Лек/	6	2	ОПК-1	Э1 Э2	0	
Раздел 5. Практическая работа							
5.1	Определение перемещений в статически определимых системах в матричной форме /Пр/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
5.2	Определение перемещений в статически определимых системах от осадки опор и изменения температуры /Пр/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
5.3	Тест №1. Определение перемещений в матричной форме /Пр/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
5.4	Расчет статически неопределимой рамы (n=2) методом сил /Пр/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
5.5	Тест №2. Расчет статически неопределимых систем методом сил /Пр/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
5.6	Расчет статически неопределимой рамы (n=2) методом перемещений /Пр/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
5.7	Расчет статически неопределимой рамы (n=2) смешанным методом /Пр/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
5.8	Смешанный метод расчета рам. Пример расчета (n=2) /Пр/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
Раздел 6. Самостоятельная работа							
6.1	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	6	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
6.2	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	6	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
Раздел 7. Контроль							
7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дарков А.В., Шапошников Н.Н.	Строительная механика: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2008,
Л1.2	Смирнов В.А., Городецкий А.С.	Строительная механика: учеб. для вузов	Москва: Юрайт, 2013,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Саргсян А.Е., Дворянчиков Н.В.	Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов: Учебник	Москва: АСВ, 1998,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Ельцова В.Ю., Соколов Г.П., Тукмакова О.В.	Расчет многопролетной статически определимой балки на постоянную и подвижную нагрузки: метод. указ.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
ЛЗ.2	Соколов Г.П., Тряпкин Д. А.	Кинематический анализ расчетных схем сооружений: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС		http://ntb.festu.khv.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		http://elibrary.ru
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru			
7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	
1	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Механические испытания материалов"	парты, стол, стул, доска меловая, испытательные машины (УГ20/2, МК25), копер КМ-19, лабораторные настольные установки	
3	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, экран, мультимедиапроектор, персональные компьютеры	
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, переносной проектор и экран	
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.	
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.	
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.	
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.	
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.	
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения учебного материала в учебном плане предусмотрены часы лекций, для приобретения практических навыков

проектирования ограждающих конструкций – часы практических занятий.

На лекционных занятиях студенты должны составить конспект лекций ведущего пре-подавателя, по которому производится подготовка к сдаче зачета. При необходимости дополнительно студенты могут воспользоваться литературой.

На практических занятиях преподаватель объясняет принципы проектирования ограждающих конструкций, приводит примеры расчетов. Студент должен самостоятельно выполнить расчет по индивидуальному заданию и предоставить его в виде оформленной расчетно-графической работы (для студентов заочной формы обучения – контрольная работа). Защита РГР (контрольной работы) производится индивидуально собеседованием.

РГР1 - Расчет многопролетной статически определимой балки на постоянную нагрузку

1. Что называется линией влияния?
2. Какова размерность ординат линии влияния?
3. В чем заключается статический метод построения линий влияния?
4. В чем заключается кинематический метод построения линий влияния усилий?
5. Как определить величину усилия от сосредоточенных сил и равномерно распределенной нагрузки с помощью линий влияния?
6. Каким свойством обладает прямолинейный участок линии влияния?
7. как найти наиболее выгодное положение подвижной нагрузки при треугольной линии влияния?
8. Что такое "критический груз"?

РГР2 - Расчет статически определимой фермы на постоянную и подвижную нагрузку

1. Какая система называется фермой?
2. Какие преимущества фермы по сравнению с балкой по использованию несущей способности материала в сечении элемента фермы?
3. Что называется панелью фермы?
4. Перечислите названия элементов фермы.
5. Когда выгоднее применять не балку, а ферму?
6. Какие методы определения усилий в стержнях фермы Вам известны?
7. Какой недостаток расчета по методу вырезания узлов фермы?
8. Каким свойством обладает идеальный шарнир в узле фермы?
9. Что такое линия влияния усилий?
10. Для чего строится линия влияния усилий.
11. Какие методы используются для построения линий влияния усилий.
12. Как определить усилия от неподвижной нагрузки с помощью линий влияния усилий.

РГР3 - Расчет статически неопределимой рамы методом сил и методом перемещений

1. Определение статической неопределимости рам и выбор основной системы
2. Что принимается в качестве неизвестных в методе сил?
3. Физический смысл канонических уравнений
4. Контроль расчетной эпюры моментов
5. Контроль расчетных эпюр перерезывающих и нормальных сил?
6. Способы вычисления коэффициентов канонических уравнений.
7. Контроль правильности вычисления коэффициентов канонических уравнений.
8. Нахождение кинематической неопределимости рамы и выбор основной системы?
9. Особенности построения единичных эпюр изгибающих моментов и определение реакций для рам с непараллельными стойками
10. Что принимается в качестве неизвестных в методе перемещений и каков смысл канонических уравнений?
11. Контроль расчетной эпюры моментов. Чем определяется количество и характер проверок?
12. Контроль расчетных эпюр перерезывающих и нормальных сил?
13. Способы вычисления коэффициентов канонических уравнений.
14. Контроль правильности вычисления коэффициентов канонических уравнений.
15. Матричный алгоритм метода перемещений.