

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»  
Кафедра « Механика и анализ конструкций и процессов »

543-1

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



И.В. Макурин

« 14 / 08 » 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Строительная механика»

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов

Специальность "Строительство уникальных зданий и сооружений" 08.05.01

Специализация "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"

Форма обучения очная

Технология обучения традиционная.

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы  
доцент, к.т.н.

М.Р. Петров.  
« 10 » сентября 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

И.А. Романовская  
« 10 » сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой «МАКП»

А.А. Буренин  
« 10 » сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой «СиА»

Е.О. Сысоев  
« 10 » сентября 2016 г.

Декан ФКС

О.Е. Сысоев  
« 10 » сентября 2016 г.

Начальник учебно-методического  
управления

Е.Е. Поздеева  
« 10 » сентября 2016 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Строительная механика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1030, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по специальности 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений", специализация "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"

### 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Строительная механика							
Цель дисциплины	Целью преподавания дисциплины является подготовка специалиста, отвечающего требованиям образовательного стандарта, обеспечение системного овладения студентами теоретическими и практическими знаниями по механике деформируемого твердого тела, включающей в себя строительную механику маши							
Задачи дисциплины	Изучение теоретических положений на основании которых разработаны основные принципы и практические методы расчёта инженерных конструкций на прочность и жёсткость при различных внешних статических воздействиях.							
Основные разделы дисциплины	А) Статически определимые стержневые системы. Б) Статика криволинейных стержней В) Определение перемещений в рамах методом интеграла Мора Г) Статически не определимые стержневые системы							
Общая трудоемкость дисциплины	<u>7</u> з.е. / <u>252</u> академических часа							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промеж уточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	<u>5</u> семестр	32	16		-	96	-	144
<u>6</u> семестр	32	16	-		24	36	108	
		64	32	-		120	36	252

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

Дисциплина «Строительная механика» нацелена на формирование компетенции ОПК-7 обладать способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат. Знания, умения, навыки этой компетенции указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ОПК-7  Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	31(ОПК-7-5)  Знать классы математических методов, используемых в задачах строительной механики; знать методику проведения кинематического анализа конструкции и определения мгновенной изменяемости системы  32(ОПК-7-5)  Знать методику определения внутренних усилий и построения линий влияния многопролетной шарнирно-	У1(ОПК-7-5)  Уметь выбирать подходящий метод; формулировать гипотезы и ограничения, определяющие применимость методов строительной механики  У2(ОПК-7-5)  Уметь ориентироваться в выборе расчетной конструкции, обладающей геометрической и мгновенной неизменяемости	Н1(ОПК-7-5)  Владеть навыками определения и анализа расчетной схемы и определения ее степени статической и кинематической определимости  Н2(ОПК-7-5)  Владеть навыками методами записи определяющих уравнений для конструкций различных типов

	<p>консольной балки и шарнирно-стержневой системы;</p>		
	<p>33(ОПК-7-6) Знать принципы и методику определения внутренних усилий конструкции, включающей в себя криволинейные стержни</p> <p>34(ОПК-7-6) Знать принципы и методику анализа статически неопределимых строительных конструкций</p>	<p>У3(ОПК-7-6) Уметь определять расчетную схему в виде конструкции замещающей двухопорной балки и расчета дополнительных слагаемых определения внутренних усилий в криволинейных стержнях арки</p> <p>У4(ОПК-7-6) Уметь строить основную систему статически неопределимой системы в качестве расчетной схемы метода сил и метода перемещений;</p>	<p>Н3(ОПК-7-6) Владеть навыками расчета конструкций, включающих в себя криволинейные стержни</p> <p>Н4(ОПК-7-6) Владеть навыками определения основной системы для конструкции, обладающей степенью статической неопределимости и построения и решения системы канонических уравнений метода сил и метода перемещений, а также записи уравнения интеграла Мора и применения правила Верещагина.</p>

--	--	--	--

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина(модуль) «Строительная механика» изучается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

Дисциплина является обязательной дисциплиной входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенций ОПК-7 при изучении дисциплин Теоретическая механика и Сопротивление материалов .

Дисциплина Сопротивление материалов являются основой для успешного изучения дисциплины Механика грунтов.

**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 (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252	
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	96	
В том числе:		
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	64	
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32	
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	120	
Промежуточная аттестация обучающихся	36	

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Раздел Статически определяемые стержневые системы 5 семестр</b>					
<b>Тема 1</b> Расчетная схема сооружения и ее элементы. Понятие о геометрической неизменяемости. Степени свободы. Статическая неопределимость. Анализ геометрической структуры. Мгновенная изменяемость. Допущения, принимаемые в строительной механике машин.	Лекция	6	традиционная	ОПК-7	31(ОПК-7-5)
<b>Тема 2</b> Методы определения усилий при неподвижной нагрузке. Метод сечений. Способ расчленения системы на стержни и узлы;	Лекция	8	традиционная	ОПК-7	32(ОПК-7-5)
<b>Тема 3</b> Многопролетн	Лекция	8	традиционная	ОПК-7	32(ОПК-7-5)



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ые статически определимые балки. Образование многопролетной статически определимой балки. Рациональная расстановка шарниров.					33(ОПК-7-6) 34(ОПК-7-6)
<b>Тема 4</b> Статически определимые фермы. Основные определения. Способ вырезания узлов. Способ моментной точки. Способ проекций. Распределение усилий в стержнях балочной фермы.	Лекция	4	традиционная	ОПК-7	32(ОПК-7-5) 33(ОПК-7-6) 34(ОПК-7-6)
<b>Тема 5</b> Общие сведения о криволинейных стержнях.. Условия равновесия. Определение внутренних усилий в поперечных сечениях арки	Лекция	8	традиционная	ОПК-7	32(ОПК-7-5) 33(ОПК-7-6) 34(ОПК-7-6)
<b>Тема 6</b> Расчетная схема сооружения и ее элементы.	Практическое занятие	3	традиционная	ОПК-7	31(ОПК-7-5) У1(ОПК-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Понятие о геометрической неизменяемости. Степени свободы. Статическая неопределимость. Анализ геометрической структуры. Мгновенная изменяемость. Допущения, принимаемые в строительной механике машин.					7-5) Н1(ОПК-7-5)
<b>Тема 7</b>  Методы определения усилий при неподвижной нагрузки. Метод сечений. Способ расчленения системы на стержни и узлы;	Практическое занятие	4	традиционная	ОПК-7	32(ОПК-7-5) У2(ОПК-7-5) Н2(ОПК-7-5)
<b>Тема 8</b>  Многопролетные статически определимые балки. Образование многопролетной статически определимой балки. Рациональная расстановка шарниров.	Практическое занятие	4	традиционная	ОПК-7	32(ОПК-7-5) У2(ОПК-7-5) Н2(ОПК-7-5)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Тема 9</b> Статически определимые фермы. Основные определения. Графический способ. Способ вырезания узлов. Способ моментной точки. Способ проекций. Распределение усилий в стержнях балочной фермы.	Практическое занятие	2	традиционная	ОПК-7	32(ОПК-7-5) У2(ОПК-7-5) Н2(ОПК-7-5)
<b>Тема 10</b> Общие сведения о криволинейных стержнях. Нормальные напряжения. Условия равновесия. Касательные напряжения. и перемещения. Потенциальная энергия деформации.	Практическое занятие	4	традиционная	ОПК-7	32(ОПК-7-5) У2(ОПК-7-5) Н2(ОПК-7-5)
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<u>РГР №1</u> подготовка к лекционным и практическим занятиям	93	традиционная	ОПК-7	31(ОПК-7-5) У1(ОПК-7-5) Н1(ОПК-7-5) 32(ОПК-7-5)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
					У2(ОПК-7-5) Н2(ОПК-7-5) 33(ОПК-7-6) 34(ОПК-7-6)
<b>Промежуточный контроль</b>	Зачет	-			
<b>ИТОГО В 5 семестре</b>	Лекции	32	-	-	-
	Практические занятия	16	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	96	-	-	-
<b>Тема 11</b> Расчет рам методом интеграла Мора и правила Верещагина	Лекция	6	традиционная	ОПК-7	33(ОПК-7-6) 34(ОПК-7-6)
<b>Тема 12</b> Расчет статически неопределимых рам методом сил. Проверка правильности вычислений. Определение перемещений	Лекция	8	традиционная	ОПК-7	33(ОПК-7-6) 34(ОПК-7-6)
<b>Тема 13</b> Расчет статически неопределимых	Лекция	8	традиционная	ОПК-7	33(ОПК-7-6) 34(ОПК-7-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
х рам методом перемещений . Допущения. Количество неизвестных. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений					
<b>Тема 14</b>  Расчет статически определимых рам методом интеграла Мора и правила Верещагина	Лекция	4	традиционная	ОПК-7	33(ОПК-7-6)  34(ОПК-7-6)
<b>Тема 15</b>  Расчет статически неопределимых рам методом сил. Проверка правильности вычислений. Определение перемещений	Лекция	4	традиционная	ОПК-7	33(ОПК-7-6)  34(ОПК-7-6)
<b>Тема 16</b>  Расчет статически неопределимых рам методом перемещений .	Лекция	4	традиционная	ОПК-7	33(ОПК-7-6)  34(ОПК-7-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Допущения. Количество неизвестных. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений					
<b>Тема 17</b> Расчет рам методом интеграла Мора и правила Верещагина	Практическое занятие	3	традиционная	ОПК-7	У3(ОПК-7-6) У4(ОПК-7-6) Н3(ОПК-7-6) Н4(ОПК-7-6)
<b>Тема 18</b> Расчет статически неопределимых рам методом сил. Проверка правильности вычислений. Определение перемещений	Практическое занятие	4	традиционная	ОПК-7	У3(ОПК-7-6) У4(ОПК-7-6) Н3(ОПК-7-6) Н4(ОПК-7-6)
<b>Тема 19</b> Расчет статически неопределимых рам методом перемещений . Допущения. Количество	Практическое занятие	4	традиционная	ОПК-7	У3(ОПК-7-6) У4(ОПК-7-6) Н3(ОПК-7-6) Н4(ОПК-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
неизвестных. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений					7-6)
<b>Тема 20</b>  Расчет статически определимых рам методом интеграла Мора и правила Верещагина	Практическое занятие	2	традиционная	ОПК-7	У3(ОПК-7-6) У4(ОПК-7-6) Н3(ОПК-7-6) Н4(ОПК-7-6)
<b>Тема 21</b>  Расчет статически неопределимых рам методом сил. Проверка правильности вычислений. Определение перемещений	Практическое занятие	2	традиционная	ОПК-7	У3(ОПК-7-6) У4(ОПК-7-6) Н3(ОПК-7-6) Н4(ОПК-7-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Тема 22</b> Расчет статически неопределимых рам методом перемещений . Допущения. Количество неизвестных. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений	Практическое занятие	2	традиционная	ОПК-7	У3(ОПК-7-6) У4(ОПК-7-6) Н3(ОПК-7-6) Н4(ОПК-7-6)
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<u>РГР №2</u> подготовка к практическим занятиям	55	традиционная	ОПК-7 ПК-7	33(ОПК-7-5) 34(ОПК-7-5) У3(ОПК-7-5) У4(ОПК-7-5) Н3(ОПК-7-5) Н4(ОПК-7-5)
<b>ИТОГО В 6 семестре</b>	Лекции	32			
	Практические занятия	16	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	24	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	64	-	-	-
	Практические занятия	32	-	-	-



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Самостоятельная работа обучающихся	120			
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 252 часов,					

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Строительная механика», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим занятиям; подготовка и оформление РГР.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. М.Р. Петров Г.А Щербатюк Курс лекций по строительной механике/ Комсомольск на Амуре, ФГБОУ ВПО КнАГТУ, 2018
2. Г.С Лейзерович, В.С.Симонов. Методические указания к самостоятельной работе по строительной механике/ Комсомольск на Амуре, ФГБОУ ВПО КнАГТУ, 2003
3. Г.С Лейзерович, С.В. Макаренко. Методические указания по курсу «Сопротивление материалов»/ Комсомольск на Амуре, ФГБОУ ВПО КнАГТУ, 2003

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.



## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Расчетная схема сооружения и ее элементы. Понятие о геометрической неизменяемости. Степени свободы. Статическая неопределимость. Анализ геометрической структуры. Мгновенная изменяемость. Допущения, принимаемые в строительной механике машин.	31(ОПК-7-5) У1(ОПК-7-5) Н1(ОПК-7-5)	Задание 1,  РГР№1	Осуществляет кинематический анализ конструкции, анализирует геометрическую структуру конструкции, Определяет мгновенную изменяемость системы
Методы определения усилий при неподвижной нагрузке. Метод сечений . Способ расчленения системы на стержни и узлы;	32(ОПК-7-5) У2(ОПК-7-5) Н2(ОПК-7-5)	Задание 2,  РГР№1  РГР№2	Определяет внутренние силовые факторы и напряжения в бруске при сложном случае растяжения-сжатия. Владеет методом сечений
Многопролетные статически определимые балки. Образование многопролетной статически определимой балки. Рациональная расстановка шарниров.	32(ОПК-7-5) У2(ОПК-7-5) Н2(ОПК-7-5)	Задание 3,  РГР№1	Показывает способность определения типа многопролетной шарнирной балки, способен составить расчетную схему в виде поэтажной схемы балки
Статически определимые фермы. Основные	32(ОПК-7-5) У2(ОПК-7-5)	Задание 4,  РГР№1	Определяет внутренние силовые

определения. Способ вырезания узлов. Способ моментной точки. Способ проекций. Распределение усилий в стержнях балочной фермы..	Н2(ОПК-7-5)		факторы в поперечных сечениях стержней фермы способами вырезания Узлов, моментной точки. способом проекций.
Общие сведения о криволинейных стержнях. Условия равновесия. Определение внутренних усилий в поперечных сечениях арки	32(ОПК-7-5) У2(ОПК-7-5) Н2(ОПК-7-5) У3(ОПК-7-6) Н3(ОПК-7-6)	Задание 5, РГР №1	Определяет внутренние изгибающий моменты, поперечные усилия и внутренние продольные усилия в трехшарнирных арках
Расчет рам методом интеграла Мора и правила Верещагина	Н4(ОПК-7-6)	РГР №2	Применяет метод интеграла Мора и правило Верещагина для определения перемещений в раме
Расчет статически неопределимых рам методом сил. Проверка правильности вычислений. Определение перемещений	34(ОПК-7-6) У4(ОПК-7-6) Н4(ОПК-7-6)	Задание 6, РГР №2	Строит основную систему конструкции метода сил и записывает систему канонических уравнений метода сил
Расчет статически неопределимых рам методом перемещений . Допущения. Количество неизвестных. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений	34(ОПК-7-6) У4(ОПК-7-6) Н4(ОПК-7-6)	Задание 7, РГР №2	Строит основную систему конструкции метода перемещений и записывает систему канонических уравнений метода перемещений

Промежуточная аттестация проводится в 5-м семестре в виде зачета, в 6-м семестре – в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Контрольная работа критерии оценивания
<p>_____ 5 _____ семестр</p> <p><i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i></p>			
Задание 1-5	В течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хороший уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
РГР №1	В течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил работу. Показал отличный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил работу с небольшими неточностями. Показал хороший уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>

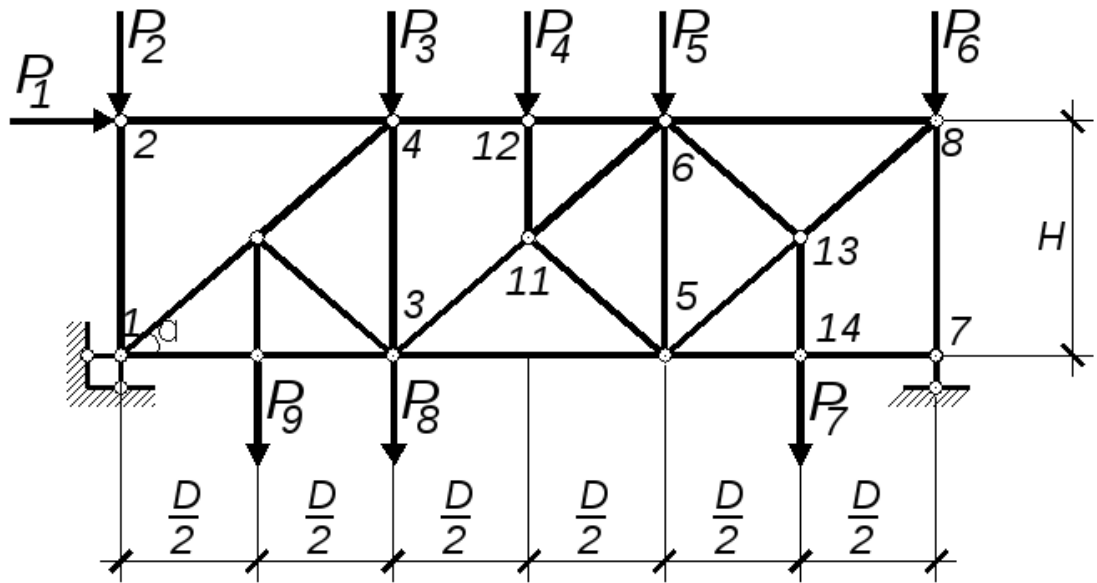
	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Контрольная работа критерии оценивания
				2 балла - при выполнении работы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено.
ИТОГО:		-	<u>30</u> баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>				
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – <b>0 – 19 баллов</b> - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);				
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – <b>20 – 22 баллов</b> - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);				
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – <b>23– 25 баллов</b> - «хорошо» (средний уровень);				
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – <b>26– 30 баллов</b> - «отлично»				
6 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>				
	Задание 6-7	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хороший уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено.
	РГР №2	В течение семестра	10 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил проект. Показал отличный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил проект с небольшими неточностями. Показал хороший уровень знаний и умений при

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Контрольная работа критерии оценивания
				решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил проект с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении проекта студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено.
	ИТОГО:	-	<u>15</u> баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично»</p>				

## Задания для текущего контроля

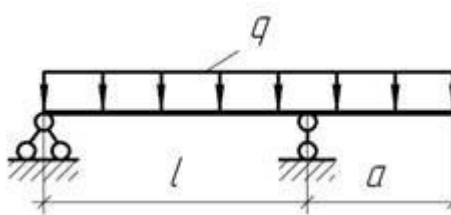
### Задание 1

Определить степень свободы и мгновенную изменяемость конструкции



### Задание 2

Построить эпюры Q и M.



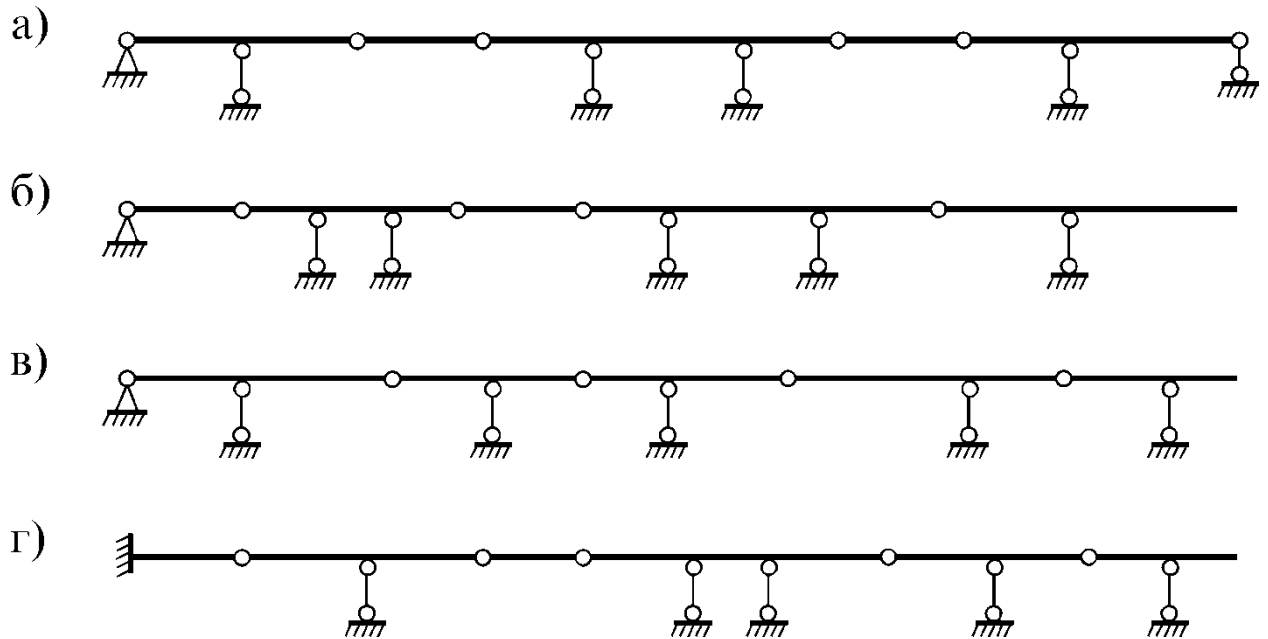
№ Варианта	$q, \text{KN/m}$	$l, \text{m}$	$a, \text{m}$
1	10	1	2
2	15	1	1
3	20	1.5	1.5
4	25	2	1.5
5	15	2	2
6	30	2	2
7	20	2	2



8	20	1	1
9	25	1.5	1
0	30	1.5	1.5

### Задание 3

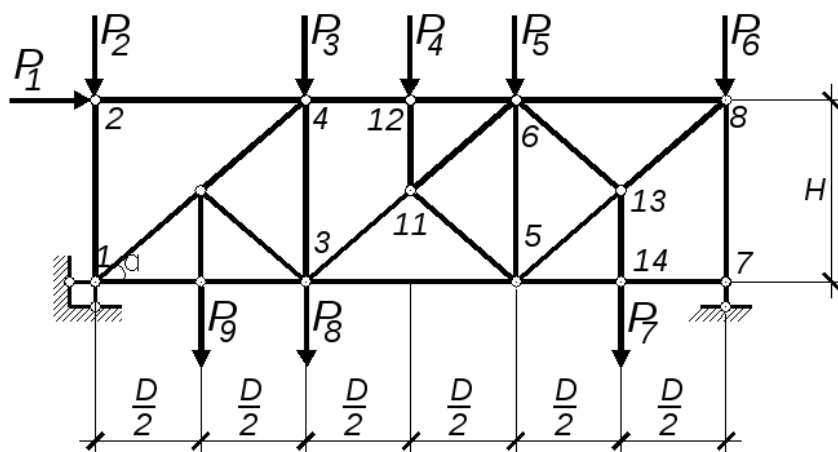
Построить поэтажную схему многопролетной балки



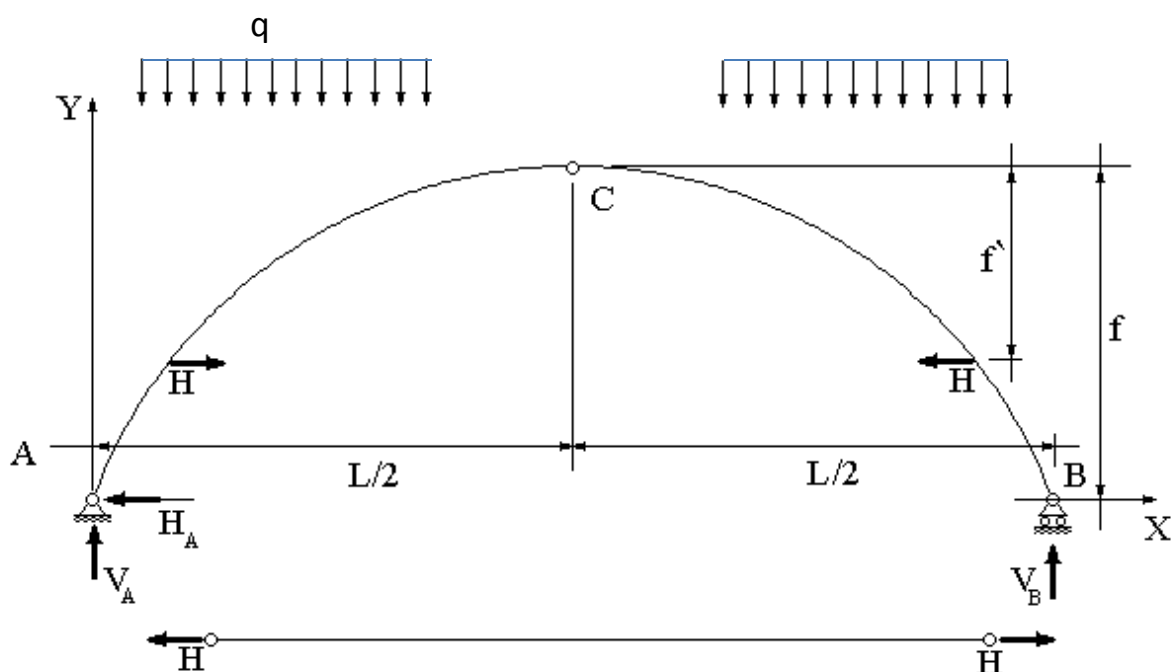
### Задание 4

Определить усилия в стрелках фермы методами вырезания узлов и моментной точки

$P_1=10$  кН,  $P_2=P_3=P_4=20$  кН;  $P_5=P_6=P_7=P_8=P_9$  кН,  $H=1$  м;  $D=0,8$  м.



**Задание 5** Определить реакции опор  $V_A$ ,  $V_B$ ,  $H_A$  и усилие в стяжке арки  $H$ .  
 $q=100\text{кН/м}$ ,  $L=24\text{ м}$ ,  $f=8\text{ м}$ ,  $f'=4.5\text{ м}$



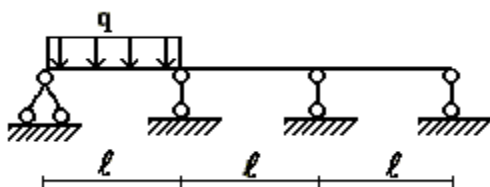
**Задание 6** Для статически неопределимой неразрезной балки), соответствующей варианту задания, с размерами и нагрузкой, выбранными по шифру из табл.1, раскрыть статическую неопределимость методом сил

Таблица 1

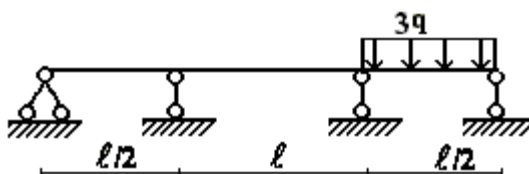
Номер строки	Номер схемы по рис.11.1	$q$ , кН/м	$a$ , м	$b$ , м	$l$ , м

01	1	5	1	2	2
02	2	4	2	2	3
03	3	6	3	2	4
04	4	2	2	3	2
05	5	4	1	3	5
06	6	2	3	1	6

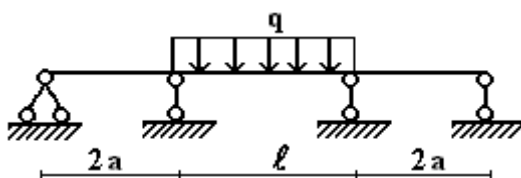
1 схема



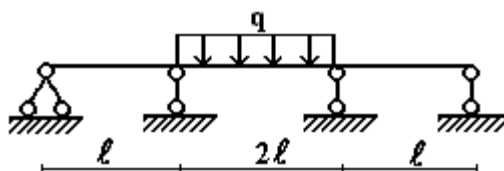
2 схема



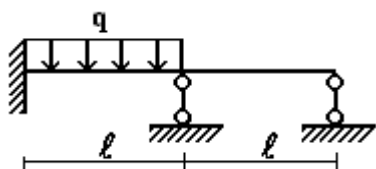
3 схема



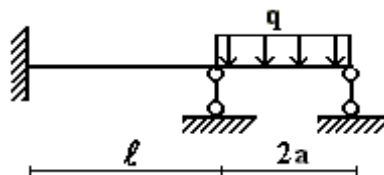
4 схема



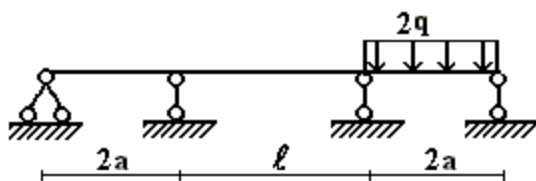
5 схема



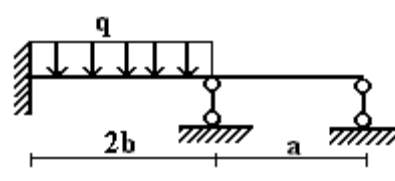
6 схема



7 схема



8 схема



9 схема

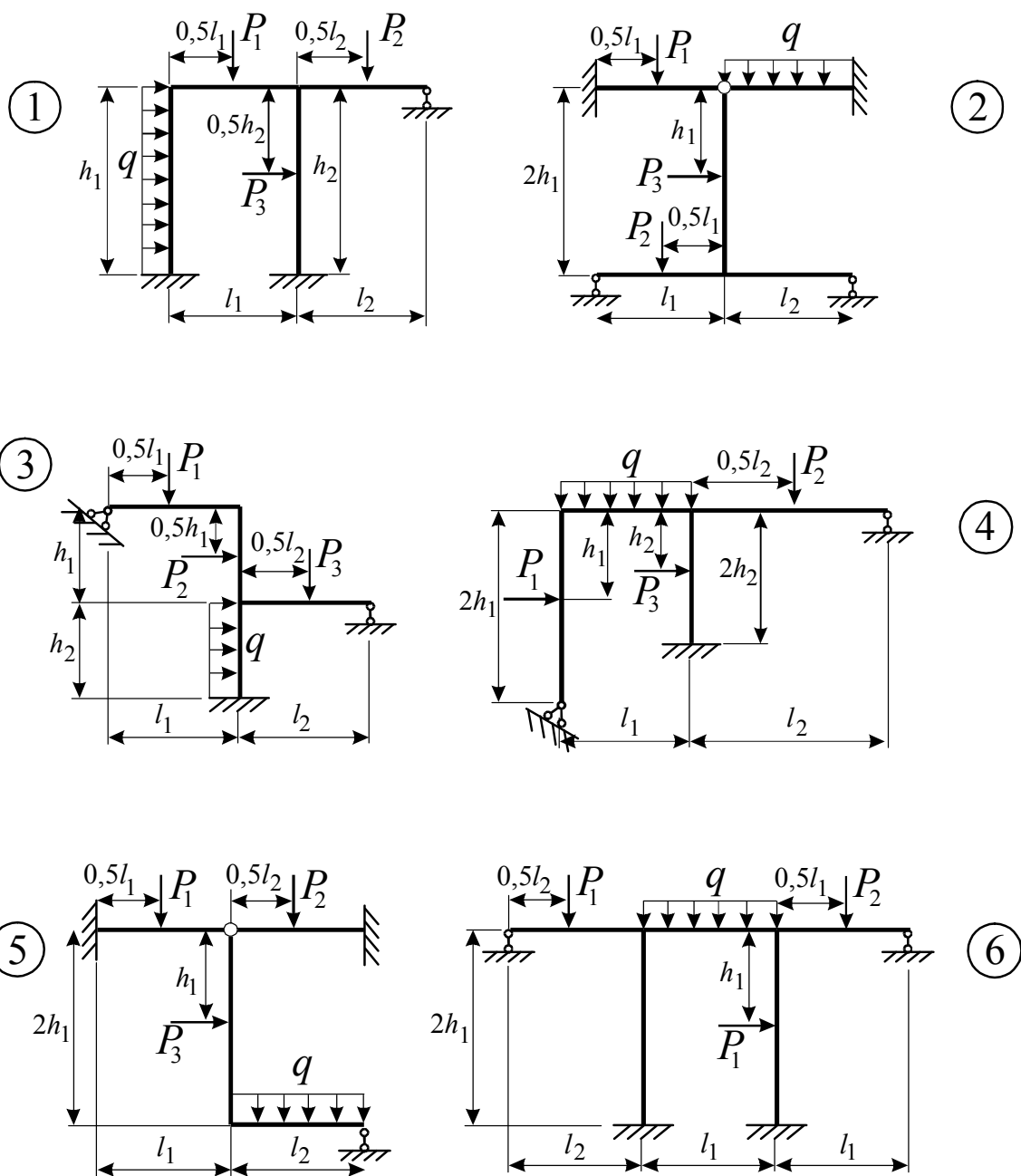
10 схема

**Задание 7** Для заданной статически неопределимой рамы с выбранными из табл.1 размерами и нагрузкой раскрыть статическую неопределимость методом перемещений.

Таблица 1

Номер строки	Номер схемы по рис.1	$l_1$ , м	$l_2$ , м	$h_1$ , м	$h_2$ , м	$q$ , кН/м	$P_1$ , кН	$P_2$ , кН	$P_3$ , кН	$I_1/I_2$
1	1	4	10	3	11	1,1	4	0	0	0,5
2	2	5	11	9	8	1,3	0	4	0	2,0
3	3	6	8	4	5	0,8	0	0	4	0,6
4	4	3	12	7	6	1,7	5	0	0	1,5
5	5	7	5	5	3	1,8	0	5	0	0,3
6	6	12	4	6	4	1,2	0	0	5	3,0

Примечание:  $I_1$  – момент инерции ригеля,  $I_2$  – момент инерции стойки.



## РГР №1

**Задача 1. Расчёт составной статически определимой балки.** Для балки (рис.), размеры и нагрузка для которой выбираются из табл., требуется:

- а) построить и проверить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов;
- б) построить *статическим* (аналитическим) методом линии влияния опорных реакций;
- в) построить *кинематическим* методом линии влияния поперечных сил и изгибающих моментов в пронумерованных сечениях.

Номер строки	$a,$ <i>м</i>	$b,$ <i>м</i>	$c,$ <i>м</i>	$l,$ <i>м</i>	$h,$ <i>м</i>	$q_1,$ <i>кН/м</i>	$q_2,$ <i>кН/м</i>	$P_1,$ <i>кН</i>	$P_2,$ <i>кН</i>	$M,$ <i>кН·м</i>
1	2	4	4	3	3	20	40	40	60	-80
2	3	2	3	4	4	30	-50	-60	80	-60
3	4	3	2	5	5	-40	60	-80	100	-90
4	2	4	4	6	6	50	-20	100	-60	100
5	3	4	3	4	3	-60	30	40	-40	120
6	4	2	2	5	4	50	-40	-80	80	70
7	2	3	4	3	5	40	20	-40	-60	40
8	3	4	3	4	6	-30	-30	60	40	-50
9	4	2	2	5	3	20	50	100	-80	90
0	2	3	4	6	4	-30	-60	-60	100	80

## Задача 2. Расчёт плоской трёхшарнирной арки

Для арки  
(рис.), очертание и нагрузка которой выбираются из табл., требуется:

- а) построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов в заменяющей балке;

б) определить продольную, поперечную силы и изгибающий момент в заданном сечении арки;

в) построить линии влияния продольных, поперечных сил и изгибающих моментов в заданном сечении и «загрузить» их.

Таблица

Исходные данные к задаче 2

Номер строки	$P_1,$ кН	$P_2,$ кН	$P_3,$ кН	$P_4,$ кН	$P_5,$ кН	$P_6,$ кН	$P_7,$ кН	$q,$ кН/м
1	80	0	0	0	80	80	0	16
2	0	120	0	0	0	120	0	24
3	0	0	160	160	160	160	0	32
4	0	80	0	0	0	0	80	16
5	0	0	120	120	0	0	120	24
6	160	0	0	0	0	0	160	32
7	0	0	80	80	80	160	0	16
8	0	120	0	0	120	120	0	24
9	0	0	160	160	160	80	0	32
0	80	0	0	0	0	0	160	16

Продолжение табл. 1.2

Номер строки	$f/l$	$l, м$	$m$	$n$	Номер сечения	Очертание оси арки

1	0,30	20	0	5	1	Парабола
2	0,35	24	1	6	2	Эллипс
3	0,40	28	2	7	3	Окружность
4	0,30	32	3	8	5	Парабола
5	0,35	36	0	6	6	Эллипс
6	0,40	20	1	7	7	Окружность
7	0,30	24	2	8	2	Парабола
8	0,35	28	3	5	3	Эллипс
9	0,40	32	0	6	5	Окружность
0	0,30	36	1	7	6	Парабола

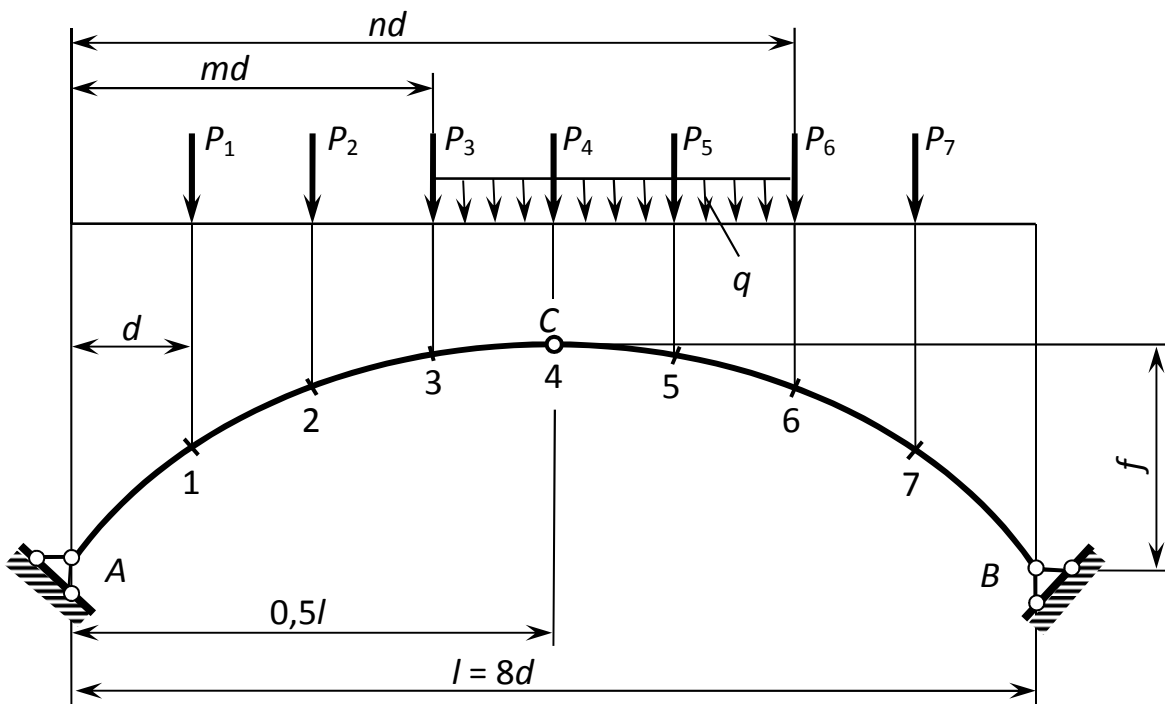


Рис. 1.4. Расчётная схема арки

Ординаты точек оси арки и геометрические функции углов наклона касательных определяются по следующим формулам:

а) при очертании оси по окружности

$$y = \sqrt{R^2 - (0,5l-x)^2} + f - R; \quad R = \frac{f}{2} + \frac{l^2}{8f}; \quad \sin \varphi = \frac{l-2x}{2R}; \quad \cos \varphi = \frac{y+R-f}{R},$$

б) при очертании оси по параболе

$$y = \frac{4f}{l^2} x(l-x); \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{dy}{dx} = \frac{4f}{l^2} (l-2x),$$

в) при очертании оси по эллипсу

$$y = \frac{2f}{l} \sqrt{x(l-x)}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{dy}{dx} = \frac{f}{l} \frac{l-x}{\sqrt{x(l-x)}}.$$

Для двух последних случаев

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \varphi}}; \quad \sin \varphi = \operatorname{tg} \varphi \cdot \cos \varphi.$$

### Задача 3. Расчёт плоской статически определимой фермы

Для фермы (рис.), размеры и нагрузка которой выбираются из табл. требуется:

а) аналитически определить усилия во всех стержнях заданной панели от постоянной нагрузки;

б) построить линии влияния усилий в тех же стержнях;

в) «загрузить» линии влияния постоянной нагрузкой, результаты сравнить с аналитическим расчётом усилий в соответствующих стержнях;

г) для каждого стержня заданной панели установить наиболее опасные положения временной нагрузки и найти максимальные и минимальные расчётные усилия от постоянной и временной нагрузок.

Исходные данные к задаче 3

Номер строки	$d,$ $m$	$h,$ $m$	Номер панели, считая слева	Грузовой пояс	Нагрузка $q, \text{кН/м}$	
					постоянная	временная



1	3,5	3,0	3	Верхний	10	20
2	4,0	3,0	3	Нижний	15	10
3	4,5	3,0	4	Верхний	20	15
4	5,0	3,5	4	Нижний	10	20
5	4,0	3,5	3	Верхний	15	15
6	5,0	3,5	3	Нижний	20	20
7	3,5	4,0	4	Верхний	10	10
8	4,0	4,0	3	Нижний	15	20
9	4,5	4,0	4	Верхний	20	15
0	5,0	3,5	3	Нижний	15	20

Рис.

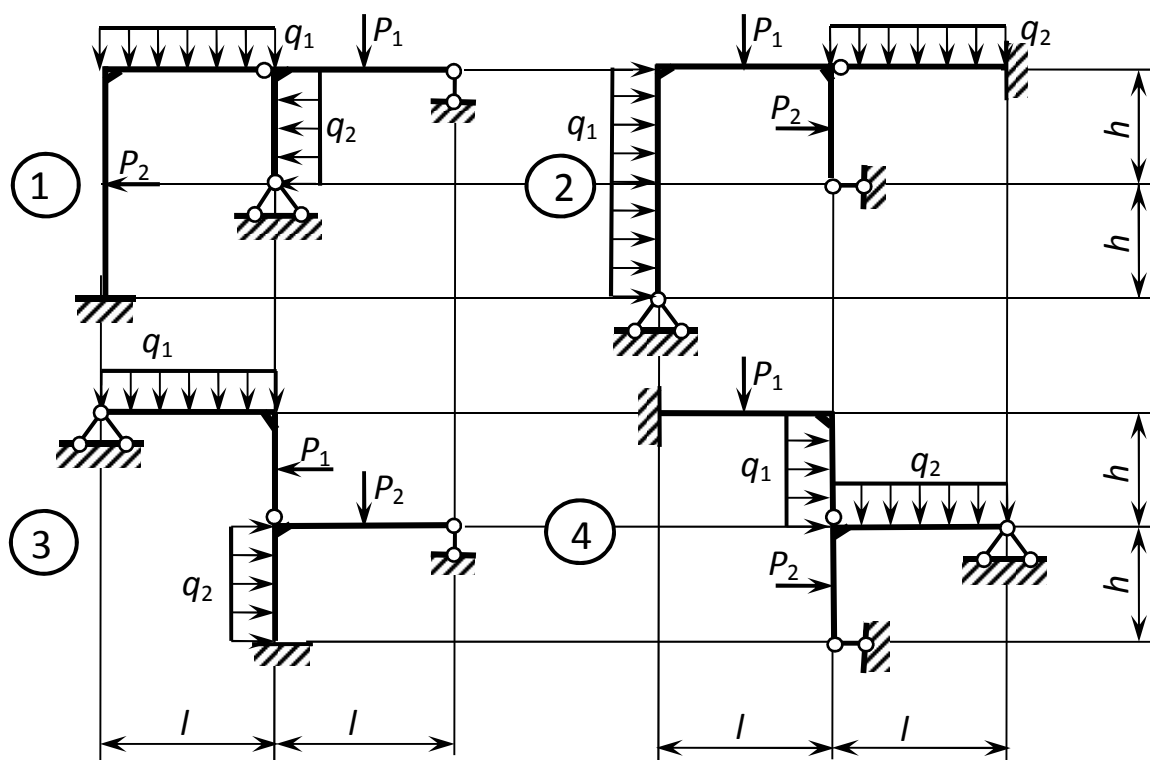
## РГР №2

**Задание 1. Расчёт плоской статически неопределимой рамы методом сил и методом перемещений**. Для рамы (рис.), размеры, соотношение изгибных жёсткостей ригелей и стоек и нагрузка которой выбирается из табл., требуется:

а) построить эпюры изгибающих моментов, поперечных и продольных сил, раскрыв статическую неопределимость;

б) проверить правильность раскрытия кинематической (и, соответственно, статической) неопределимости.

в) Проектировать поперечное сечение стержневой рамы



Номер строки	$l,$ м	$h,$ м	$P_1,$ кН	$P_2,$ кН	$q_1,$ кН/м	$q_2,$ кН/м	$EI_{cm}:EI_{пuz}$
1	4	3	20	20	-16	32	1,0:1,5
2	5	4	30	-40	24	32	1,0:2,0
3	6	5	40	60	-32	32	1,0:2,5
4	4	6	50	-80	40	32	1,5:1,0
5	5	3	60	100	-40	32	2,0:1,0
6	6	4	20	-80	16	40	2,5:1,0
7	4	5	30	40	-24	40	1,0:1,5
8	5	6	40	-60	32	40	1,0:2,0
9	6	3	50	80	-40	40	1,0:2,5
0	4	4	60	100	40	40	2,0:1,0

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы,

## **необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а. Основная литература**

1. Дарков, А.В. Строительная механика: Учебник для вузов / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - 9-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2004. - 655с.
2. Дарков, А.В. Строительная механика: Учебник для строительных спец.вузов / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 607с.

### **б. Дополнительная литература**

1. Бабанов, В.В. Строительная механика: Учебник для вузов: в 2 т. Т.2 / В. В. Бабанов. - М.: Академия, 2011. - 286с. Ахметзянов, М.Х. Сопротивление материалов : учебник для вузов / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2011. - 300с.
2. Бабанов, В.В. Строительная механика: Учебник для вузов: в 2 т. Т.1 / В. В. Бабанов. - М.: Академия, 2011. - 304с.Ицкович, Г.М. Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / Г. М. Ицкович, А. И. Винокуров, Н. В. Барановский. - 4-е изд. - Л.: Судостроение, 1972. - 230с.
3. Смирнов, В.А. Строительная механика: Учебник для бакалавров / В. А. Смирнов, А. С. Городецкий; Под ред. В.А.Смирнова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 423с. - (Бакалавр. Базовый курс)..
4. Васильков, Г.В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений: Учебное пособие для вузов / Г. В. Васильков, З. В. Буйко. - СПб.: Лань, 2013. - 254с.
5. Шеин, А.И. Краткий курс строительной механики: Учебник для вузов / А. И. Шеин. - М.: Бастет, 2011. - 271с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотека [www.znaniium.com](http://www.znaniium.com)
2. Электронный портал научной литературы [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине «Строительная механика» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям; изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение расчётно-графической работы.

Таблица 7 - Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины обучающиеся продолжают усвоение базовых теоретических сведений по строительной механике. Обучающимися составляются краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студенты учатся выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы. Каждый конспект должен содержать план, основную часть (структурированную в соответствии с основными вопросами темы) и заключение, содержащее собственные выводы студента.
Лекционные занятия	В процессе проведения лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Рекомендуется избегать дословного записывания информации за преподавателем, а самостоятельно делать краткие формулировки основных положений лекционного материала. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекции студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Перед началом каждой лекции рекомендуется прочесть материал предыдущего лекционного занятия с целью установления взаимосвязей нового учебного материала с усвоенным ранее для формирования целостного видения изучаемой дисциплины.
Практические занятия	Основой для подготовки к практическому занятию является содержание лекционных занятий. Помимо этого для более глубокого понимания учебного материала необходимо использовать в процессе подготовки к занятиям учебную и учебно-методическую литературу. Показателем полноценной готовности студента к практическому занятию является способность самостоятельно излагать материал, приводить примеры выполнения проектируемых элементов опто-электронных средств.
Расчётно-графическая работа	Выполнение расчётно-графической работы предназначено для практического закрепления и расширения полученных

	<p>теоретических знаний, дальнейшего развития практических умений и навыков, что в свою очередь способствует более успешному формированию указанной компетенции.</p> <p>Данный вид работы рекомендуется выполнять постепенно в течение семестра по мере изучения материала дисциплины.</p> <p>В качестве вспомогательного материала для выполнения расчётных заданий студенты могут воспользоваться примерами решения типовых задач. Исходные данные для расчётного задания, график выполнения, сроки сдачи и защиты каждым студентом согласуется с преподавателем, ведущим практические занятия.</p> <p>Работа оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к студенческим работам.</p>
--	---

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

В образовательном процессе при изучении дисциплины «Теория упругости с основами пластичности и ползучести» используются следующее программное обеспечение.

1. ПК «ACADEMIK SET» (сетевая лицензия на 20 рабочих мест + 1 локальная лицензия для преподавателя в составе)
    - программный комплекс "ЛИРА-САПР FULL" (со всеми специализированными расчетно-графическими системами)
    - программный комплекс "МОНОМАХ-САПР PRO";
    - программный комплекс "ЭСПРИ" (разделы "Математика для инженера", "Сечения", "Нагрузки и воздействия")
    - Система архитектурного проектирования "САПФИР PRO"
- ПК «ACADEMIK SET» используется в учебном процессе на основании соглашения о сотрудничестве между КнАГУ и ООО «Лира-Сервис» от 21 ноября 2016 г.

У студентов есть возможность установить ПК «САПФИР» и на личные домашние компьютеры. Компания-разработчик представляет два варианта использования лицензионного программного обеспечения

1. Установка свободно распространяемой рабочей версии ПК «ЛИРА-САПР 2013» <http://www.liraland.ru/files/lira2013/>

2. Установка свободно распространяемой демонстрационной версии ПК «ЛИРА-САПР 2017»

<http://www.liraland.ru/files/>

Для облегчения процедуры установки программы Лира-САПР на личные ПК для студентов записан видеоурок по установке программы, хранящийся в папке \\initsrv\LabSAPR\ВИДЕО ПО УСТАНОВКЕ ПРОГРАММ\ЛИРА\_САПР УСТАНОВКА (файл - Установка ПК Лира САПР.mp4).

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины «Строительная механика» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
202/5	Лаборатория кафедры САПР	13 Персональных ЭВМ (intel Core i3 2100, 4ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное программное обеспечение (MathCAD, NanoCAD СПДС, NanoCAD Металлоконструкции, Лира-САПР, САПФИР, Мономах, ЭСПРИ, STARK ES, Гранд-Смета); 2 Персональных ЭВМ преподавателя; 2 Мультимедийных проектора;	Проведение практических занятий

Лист регистрации изменений к РПД

На 2020/2021 учебный год

№п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1	Изменение количества аудиторных часов и СРС Основание: Рабочий учебный план на 2020/2021 учебный год	Страницы с количеством аудиторной нагрузки и СРС	