

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна
Должность: Исполнительный директор
Дата подписания: 24.11.2025 23:57:30
Уникальный программный ключ:
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»**

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-
Методического совета
Протокол № 25/6 от 21 апреля 2025 г.



УТВЕРЖЕНО

Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«21» апреля 2025 года

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Строительная механика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): **08.03.01 Строительство**
(код, наименование без кавычек)

ОПОП: **Промышленное и гражданское строительство**
(наименование)

Форма освоения ОПОП: **очная, очно-заочная, заочная**
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: **7** (з.е.)

Всего учебных часов: **252** (ак. час.)

Рязань 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	формирование знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования объектов промышленного и гражданского строительства, а также изучение методов расчета инженерных сооружений на прочность, жесткость, устойчивость.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - изучение основных закономерностей деформирования стержневых систем, составляющих каркас зданий и сооружений, при воздействии на системы внешних сил с целью обеспечения прочности, устойчивости; - изучение основных методов расчета типовых конструкций, используемых при строительстве объектов промышленного и гражданского назначения; - формирование навыков проектирования типовых конструкций, связанных с выбором расчетной схемы, определением наиболее нагруженных элементов конструкций и расчетом внутренних усилий и напряжений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Теоретическая механика
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Конструкции из дерева и пластмасс Государственная итоговая аттестация

3. Требования к результатам освоения дисциплины

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.
Степень сформированности компетенций**

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
ОПК6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов			
ОПК-6.1	Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Студент должен знать последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование, согласно строительной механике	Тест
ОПК-6.10	Определение основных параметров инженерных систем здания	Студент должен уметь и владеть навыками определения основных параметров элементов инженерных систем здания в рамках профессиональной деятельности, согласно строительной механике	Расчетное задание

ОПК-6.11	Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Студент должен уметь и владеть навыками составлять расчётные схемы элементов здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.12	Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Студент должен уметь и владеть навыком оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения в области строительства, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.13	Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	Студент должен уметь и владеть навыком оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания здания в рамках профессиональной деятельности, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.14	Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Студент должен уметь и владеть навыками расчетного обоснования режима работы элементов инженерной системы жизнеобеспечения здания, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.15	Определение базовых параметров теплового режима здания	Студент должен уметь и владеть навыками определения базовых параметров теплового режима здания в рамках профессиональной деятельности, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.16	Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	Студент должен уметь и владеть навыками определения стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.17	Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Студент должен уметь и владеть навыками расчета основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.2	Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	Студент должен уметь и владеть навыками выбора исходных данных для проектирования элементов здания и их основных инженерных систем, согласно строительной механике	Расчетное задание

ОПК-6.3	Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	Студент должен уметь и владеть навыками выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.4	Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	Студент должен уметь и владеть навыками выбора типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.5	Разработка узла строительной конструкции здания	Студент должен уметь и владеть навыками строить эпюры в балке и разрабатывать узлы строительной конструкции здания, согласно строительной механики	Расчетное задание
ОПК-6.6	Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Студент должен уметь и владеть навыками выполнять графическую часть для элементов здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования строительной области, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.7	Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ	Студент должен уметь и владеть навыками правильно выбрать технологические решения проекта элементов здания, рассчитывать элементы проекта производства работ, согласно строительной механике	Расчетное задание
ОПК-6.8	Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Студент должен уметь и владеть навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, согласно строительной механике	Практическое задание
ОПК-6.9	Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Студент должен уметь и владеть навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующих на элементы здания (сооружения), согласно строительной механике	Расчетное задание
ПК4 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения			

ПК-4.1	Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент должен знать нормативно-техническую базу для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, а также основы строительной механики	Тест
ПК-4.2	Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент должен уметь и владеть навыками расчета элементов конструкции на основании нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, согласно строительной механике	Расчетное задание
ПК-4.3	Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Студент должен уметь и владеть навыками расчета нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения, согласно строительной механике	Расчетное задание
ПК-4.4	Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент должен уметь и владеть навыками выбора методики расчётного обоснования проектного решения элементов конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, согласно строительной механике	Расчетное задание
ПК-4.5	Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент должен уметь и владеть навыками выбора параметров расчетной схемы элементов здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, согласно строительной механике	Расчетное задание
ПК-4.6	Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	Студент должен уметь и владеть навыками выполнять расчеты элементов строительных конструкций, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний, согласно строительной механике	Расчетное задание
ПК-4.7	Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	Студент должен уметь и владеть навыками расчета и графического оформления элементов строительной конструкции в рамках профессиональной деятельности, согласно строительной механике	Практическое задание

ПК-4.8	Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент должен уметь и владеть навыками представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию элементов строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, согласно строительной механике	Расчетное задание
--------	---	---	-------------------

4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	Введение в дисциплину «Строительная механика». Статически определимые плоские рамы.	История строительной механики. Задачи и предмет строительной механики. Стержневые системы и их классификация. Кинематический анализ стержневых систем. Расчет статически определимых рам. Рамы с жесткой заделкой. Рамы на двух шарнирных опорах. Рамы на двух опорах с промежуточным шарниром. Расчет комбинированных конструкций.	8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.2.4	ОПК-6.1 ОПК-6.10 ОПК-6.11 ОПК-6.12 ОПК-6.13 ОПК-6.14 ОПК-6.15 ОПК-6.16 ОПК-6.17 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.7 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8

2.	Балки.	<p>Линии влияния опорных реакций для однопролетных и консольных балок.</p> <p>Линии влияния изгибающих моментов и поперечных сил для однопролетных и консольных балок.</p> <p>Линии влияния при узловой передаче нагрузки.</p> <p>Определение усилий с помощью линий влияния.</p> <p>Определение невыгоднейшего положения нагрузки на сооружении.</p> <p>Эквивалентная нагрузка.</p> <p>Многопролетные статически определимые балки.</p> <p>Определение усилий в многопролетных статически определимых балках от неподвижной нагрузки.</p> <p>Линии влияния усилий для многопролетных статически определимых балок.</p> <p>Определение усилий в статически определимых балках с ломаными осями от неподвижной нагрузки.</p> <p>Построение линий влияния в балках кинематическим методом.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.1.5,</p> <p>8.2.4</p>	<p>ОПК-6.1</p> <p>ОПК-6.10</p> <p>ОПК-6.11</p> <p>ОПК-6.12</p> <p>ОПК-6.13</p> <p>ОПК-6.14</p> <p>ОПК-6.15</p> <p>ОПК-6.16</p> <p>ОПК-6.17</p> <p>ОПК-6.2</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>ОПК-6.4</p> <p>ОПК-6.5</p> <p>ОПК-6.6</p> <p>ОПК-6.7</p> <p>ОПК-6.8</p> <p>ОПК-6.9</p> <p>ПК-4.1</p> <p>ПК-4.2</p> <p>ПК-4.3</p> <p>ПК-4.4</p> <p>ПК-4.5</p> <p>ПК-4.6</p> <p>ПК-4.7</p> <p>ПК-4.8</p>
3.	Трехшарнирные арки и рамы.	<p>Понятие об арке и сравнение ее с балкой.</p> <p>Аналитический расчет трехшарнирной арки.</p> <p>Графический расчет трехшарнирной арки.</p> <p>Многоугольник давления.</p> <p>Расчет трехшарнирных арок на подвижную нагрузку.</p> <p>Ядровые моменты и нормальные напряжения.</p> <p>Классификация арок.</p> <p>Определение усилий в трехшарнирной арке.</p> <p>Сравнение работы арки с работой балки.</p> <p>Понятие о рациональном очертании оси трехшарнирной арки.</p> <p>Линии влияния усилий в арке.</p> <p>Виды статически определимых рам.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.1.5,</p> <p>8.2.4</p>	<p>ОПК-6.1</p> <p>ОПК-6.10</p> <p>ОПК-6.11</p> <p>ОПК-6.12</p> <p>ОПК-6.13</p> <p>ОПК-6.14</p> <p>ОПК-6.15</p> <p>ОПК-6.16</p> <p>ОПК-6.17</p> <p>ОПК-6.2</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>ОПК-6.4</p> <p>ОПК-6.5</p> <p>ОПК-6.6</p> <p>ОПК-6.7</p> <p>ОПК-6.8</p> <p>ОПК-6.9</p> <p>ПК-4.1</p> <p>ПК-4.2</p> <p>ПК-4.3</p> <p>ПК-4.4</p> <p>ПК-4.5</p> <p>ПК-4.6</p> <p>ПК-4.7</p> <p>ПК-4.8</p>

4.	Плоские фермы.	<p>Понятие фермы. Классификация ферм. Определение усилий в стержнях простейших ферм. Определение усилий в стержнях сложных ферм. Распределение усилий в элементах ферм различного очертания. Исследование неизменяемости ферм. Линии влияния усилий в стержнях простейших ферм. Линии влияния усилий в стержнях сложных ферм. Шпренгельные системы. Трехшарнирные арочные фермы и комбинированные системы.</p>	8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.2.4	ОПК-6.1 ОПК-6.10 ОПК-6.11 ОПК-6.12 ОПК-6.13 ОПК-6.14 ОПК-6.15 ОПК-6.16 ОПК-6.17 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.7 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
5.	Метод сил.	<p>Метод сил. Алгоритм расчета методом сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил. Вычленение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Универсальная проверка коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение окончательных эпюр внутренних силовых факторов. Проверка окончательной эпюры изгибающих моментов. Использование свойств симметрии при раскрытии статической неопределимости. Группировка неизвестных. Матричная форма метода сил. Определение перемещений в статически неопределимых стержневых системах. Расчет статически неопределимых плоскопространственных систем методом сил.</p>	8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.2.4	ОПК-6.1 ОПК-6.10 ОПК-6.11 ОПК-6.12 ОПК-6.13 ОПК-6.14 ОПК-6.15 ОПК-6.16 ОПК-6.17 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.7 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8

6.	Метод перемещений.	<p>Сущность метода перемещений.</p> <p>Степень кинематической неопределимости при расчете методом перемещений.</p> <p>Основная система.</p> <p>Построение единичных и грузовых эпюр в основной системе.</p> <p>Канонические уравнения метода перемещений.</p> <p>Вычисление коэффициентов.</p> <p>Расчет рам и неразрезных балок на силовые, температурные воздействия.</p> <p>Проверка окончательных эпюр.</p> <p>Использование симметрии.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.1.5,</p> <p>8.2.4</p>	<p>ОПК-6.1</p> <p>ОПК-6.10</p> <p>ОПК-6.11</p> <p>ОПК-6.12</p> <p>ОПК-6.13</p> <p>ОПК-6.14</p> <p>ОПК-6.15</p> <p>ОПК-6.16</p> <p>ОПК-6.17</p> <p>ОПК-6.2</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>ОПК-6.4</p> <p>ОПК-6.5</p> <p>ОПК-6.6</p> <p>ОПК-6.7</p> <p>ОПК-6.8</p> <p>ОПК-6.9</p> <p>ПК-4.1</p> <p>ПК-4.2</p> <p>ПК-4.3</p> <p>ПК-4.4</p> <p>ПК-4.5</p> <p>ПК-4.6</p> <p>ПК-4.7</p> <p>ПК-4.8</p>
7.	Метод конечных элементов (МКЭ).	<p>Методы расчета конструкций с помощью ЭВМ.</p> <p>Идея МКЭ.</p> <p>Связь МКЭ с уравнениями строительной механики.</p> <p>Построение матриц жесткости для решения плоской задачи теории упругости.</p> <p>Предельный переход для плоской задачи.</p> <p>Построение матриц жесткости для решения объемной задачи теории упругости.</p> <p>Сложные элементы, построение матриц жесткости для элементов с искривленной границей.</p> <p>Построение матриц реакций для расчета пластинок и оболочек.</p> <p>Особенности комплексов для расчета конструкций по МКЭ.</p> <p>Суперэлементный подход.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.1.5,</p> <p>8.2.4</p>	<p>ОПК-6.1</p> <p>ОПК-6.10</p> <p>ОПК-6.11</p> <p>ОПК-6.12</p> <p>ОПК-6.13</p> <p>ОПК-6.14</p> <p>ОПК-6.15</p> <p>ОПК-6.16</p> <p>ОПК-6.17</p> <p>ОПК-6.2</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>ОПК-6.4</p> <p>ОПК-6.5</p> <p>ОПК-6.6</p> <p>ОПК-6.7</p> <p>ОПК-6.8</p> <p>ОПК-6.9</p> <p>ПК-4.1</p> <p>ПК-4.2</p> <p>ПК-4.3</p> <p>ПК-4.4</p> <p>ПК-4.5</p> <p>ПК-4.6</p> <p>ПК-4.7</p> <p>ПК-4.8</p>

8.	Основы динамики сооружений.	<p>Виды динамических воздействий.</p> <p>Понятие о степенях свободы.</p> <p>Свободные колебания систем с одной степенью свободы.</p> <p>Расчет систем с одной степенью свободы при действии периодической нагрузки.</p> <p>Расчет систем с одной степенью свободы при действии произвольной нагрузки.</p> <p>Интеграл Дюамеля.</p> <p>Движение системы с двумя степенями свободы.</p> <p>Приведение в системы с двумя степенями свободы к двум системам с одной степенью свободы.</p> <p>Кинетическая энергия.</p> <p>Уравнение Лагранжа.</p> <p>Приведение кинематического воздействия к силовому.</p> <p>Сведение системы дифференциальных уравнений динамики к разделяющимся уравнениям с помощью решения проблемы собственных значений.</p> <p>Метод постоянного ускорения и его использование для решения динамических задач.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.1.5,</p> <p>8.2.4</p>	<p>ОПК-6.1</p> <p>ОПК-6.10</p> <p>ОПК-6.11</p> <p>ОПК-6.12</p> <p>ОПК-6.13</p> <p>ОПК-6.14</p> <p>ОПК-6.15</p> <p>ОПК-6.16</p> <p>ОПК-6.17</p> <p>ОПК-6.2</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>ОПК-6.4</p> <p>ОПК-6.5</p> <p>ОПК-6.6</p> <p>ОПК-6.7</p> <p>ОПК-6.8</p> <p>ОПК-6.9</p> <p>ПК-4.1</p> <p>ПК-4.2</p> <p>ПК-4.3</p> <p>ПК-4.4</p> <p>ПК-4.5</p> <p>ПК-4.6</p> <p>ПК-4.7</p> <p>ПК-4.8</p>
9.	Устойчивость стержневых систем.	<p>Общие понятия об устойчивости упругих систем и методах её исследования.</p> <p>Порядок определения эйлеровой нагрузки стержня.</p> <p>Устойчивость однопролётных сжатых стержней.</p> <p>Многопролётный стержень, опирающийся на равноотстоящие упругие опоры.</p> <p>Перекрытие.</p> <p>Потеря устойчивости плоской формы изгиба.</p> <p>Влияние отступлений от закона Гука на устойчивость стержней.</p> <p>Критическая нагрузка.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.1.5,</p> <p>8.2.4</p>	<p>ОПК-6.1</p> <p>ОПК-6.10</p> <p>ОПК-6.11</p> <p>ОПК-6.12</p> <p>ОПК-6.13</p> <p>ОПК-6.14</p> <p>ОПК-6.15</p> <p>ОПК-6.16</p> <p>ОПК-6.17</p> <p>ОПК-6.2</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>ОПК-6.4</p> <p>ОПК-6.5</p> <p>ОПК-6.6</p> <p>ОПК-6.7</p> <p>ОПК-6.8</p> <p>ОПК-6.9</p> <p>ПК-4.1</p> <p>ПК-4.2</p> <p>ПК-4.3</p> <p>ПК-4.4</p> <p>ПК-4.5</p> <p>ПК-4.6</p> <p>ПК-4.7</p> <p>ПК-4.8</p>

10.	Расчет сооружений при подвижной нагрузке.	Опасные положения нагрузки. Методы расчета на подвижные нагрузки. Линия влияния. Линии влияния опорных реакций простых балок. Линии влияния внутренних усилий в простых балках. Определение усилий по линиям влияния. Пример использования линий влияния для определения усилий. Определение опасных положений нагрузок. Пример использования линий влияния для определения опасного положения нагрузки.	8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.2.4	ОПК-6.1 ОПК-6.10 ОПК-6.11 ОПК-6.12 ОПК-6.13 ОПК-6.14 ОПК-6.15 ОПК-6.16 ОПК-6.17 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.7 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
-----	---	--	---	---

Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

Форма обучения: очная, 4 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	12	6	0	6	8
2.	12	6	0	6	10
3.	12	6	0	6	10
4.	8	4	0	4	10
5.	10	6	0	4	10
Промежуточная аттестация					
	2	0	0	0	4
Консультации					
	0	0	0	0	0
Итого	56	28	0	26	52

Форма обучения: очная, 5 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
6.	8	2	0	6	12
7.	10	2	0	8	12
8.	10	4	0	6	12

9.	10	4	0	6	12
10.	10	4	0	6	12
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	52	16	0	32	92

Форма обучения: очно-заочная, 5 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	8	4	0	4	8
2.	10	6	0	4	8
3.	8	4	0	4	8
4.	10	4	0	6	8
5.	8	4	0	4	8
6.	10	6	0	4	8
	Промежуточная аттестация				
	2	0	0	0	4
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	56	28	0	26	52

Форма обучения: очно-заочная, 6 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
7.	6	2	0	4	20
8.	8	4	0	4	20
9.	8	4	0	4	20
10.	6	4	0	2	20
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	32	14	0	14	112

Форма обучения: заочная, 5 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	3	1	0	2	20
2.	3	1	0	2	22
3.	3	1	0	2	24

4.	3	1	0	2	24
	Промежуточная аттестация				
	2	0	0	0	4
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	14	4	0	8	94

Форма обучения: заочная, 6 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
5.	2	1	0	1	14
6.	2	1	0	1	14
7.	4	2	0	2	16
8.	2	1	0	1	16
9.	2	1	0	1	16
10.	4	2	0	2	16
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	20	8	0	8	124

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающемуся необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе обучающихся. На лекциях обучающиеся получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение обучающихся сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, обучающемуся следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов обучающихся.

Самостоятельная работа

Обучающийся в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающихся играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих обучающихся к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает обучающийся, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине обучающемуся необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

Тест для формирования «ОПК-6.1»

Вопрос №1 .

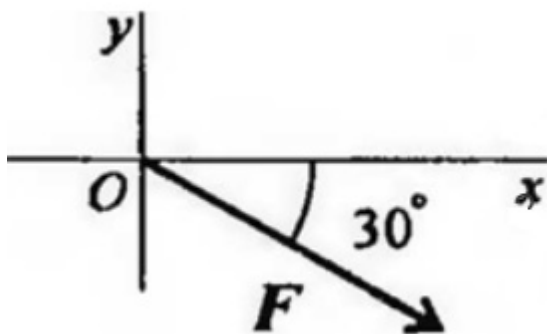
По формуле $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 * F_1 * F_2 * \cos \alpha}$ определяют

Варианты ответов:

1. величину уравнивающей силы, от двух сил действующих на одно тело
2. величину равнодействующей силы, от двух сил действующих на два разных тела
3. величину равнодействующей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело

Вопрос №2 .

Выражение для расчета проекции силы F на ось Oy для рисунка



Варианты ответов:

1. $F_y = -F \cdot \cos 30^\circ$
2. $F_y = F \cdot \cos 60^\circ$
3. $F_y = -F \cdot \sin 30^\circ$

Вопрос №3 .

Пара сил оказывает на тело

Варианты ответов:

1. отрицательное действие
2. положительное действие
3. вращающее действие

Вопрос №4 .

Величину равнодействующей силы, от двух сил действующих из одной точки на одно тело определяют по формуле:

1. $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 + F_2 \cdot \cos \alpha}$

2. $\sqrt{F_2^2 + F_1^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$

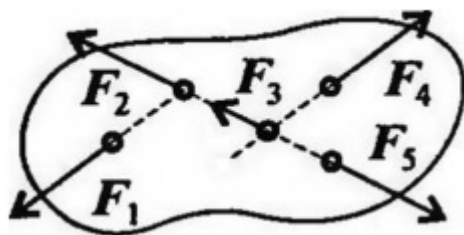
3. $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 + F_2 \cdot \cos \alpha}$

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3

Вопрос №5 .

При условии, что $F_1 = -|F_4|$, $F_2 = -|F_5|$, $F_3 \neq -|F_5|$, эти силы системы можно убрать, не нарушая механического состояния тела



Варианты ответов:

1. F1 и F3
2. F2 и F5
3. F1 и F4

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.10»

Расчетное задание 1

Для ферм, приведенных на рисунке, определить усилия в стержнях.

Номер схемы принимать по номеру варианта из списка группы.

Исходные параметры принимать по табл.

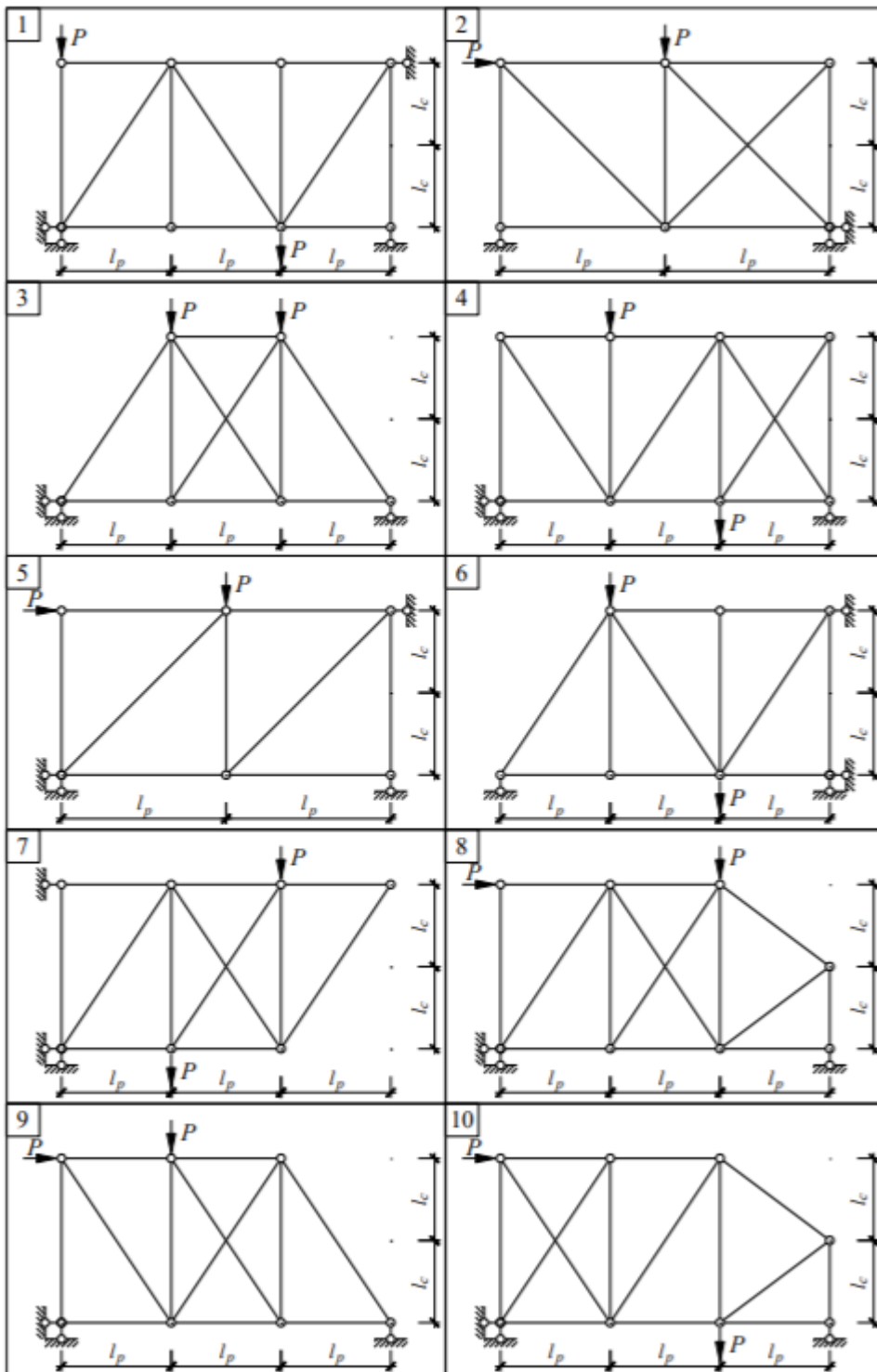
Таблица Исходные параметры к задаче

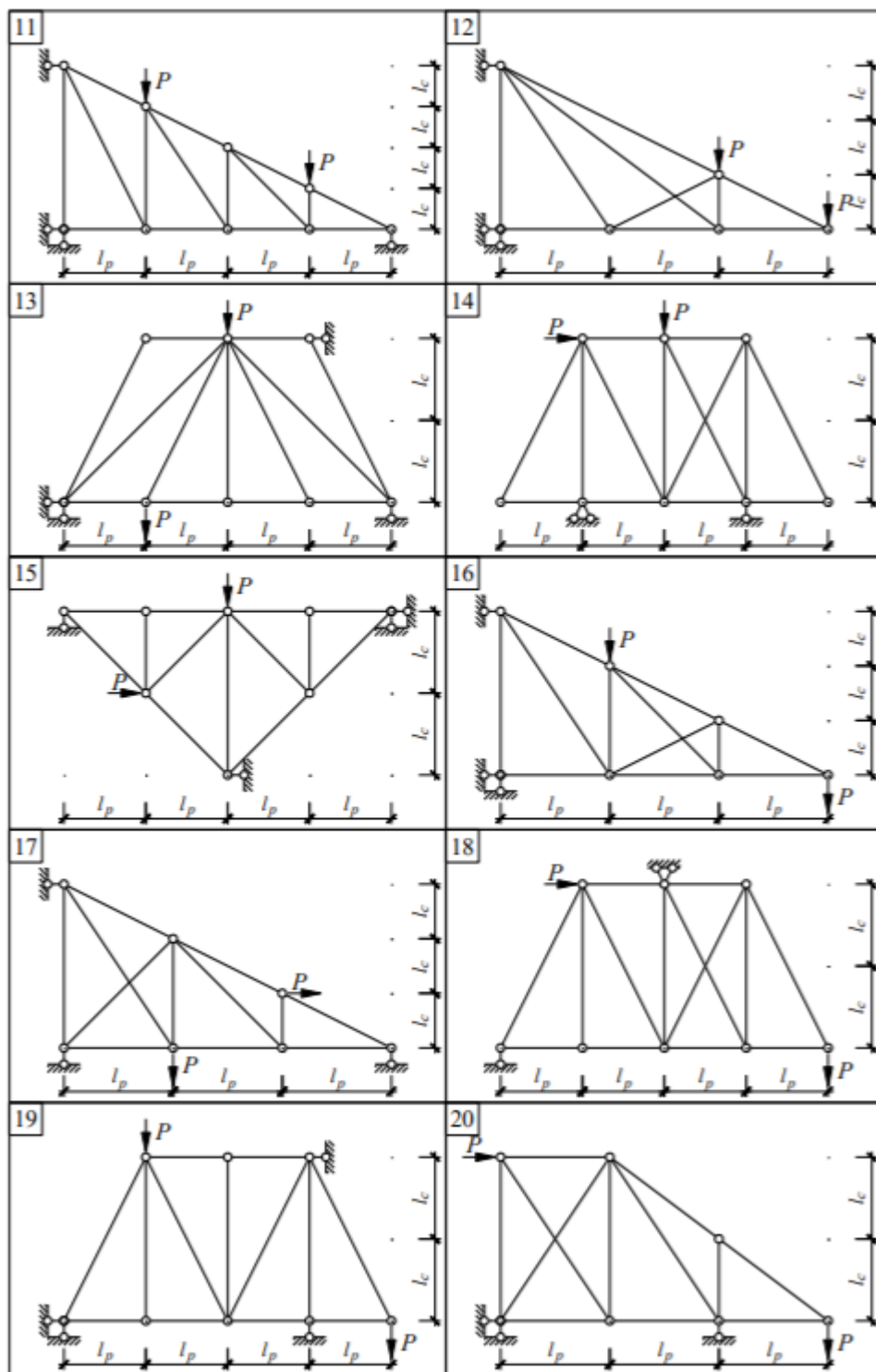
номер группы	l_p , м	l_c , м	P_1 , кН	P_2 , кН	Сложность задания	Переменные параметры	
1	2	$l + 1$	10	f	3	$l = 0$	$f = 0$
2	2	$l + 2$	9	f	4	$l = 1$	$f = 5$
3	2	$l + 3$	8	f	6 с анализом	$l = 2$	<i>n.1 (по условию)</i>
4	3	$l + 2$	7	f		$f = 3$	<i>n.2</i>
5	3	$l + 3$	6	f			<i>n.3</i>

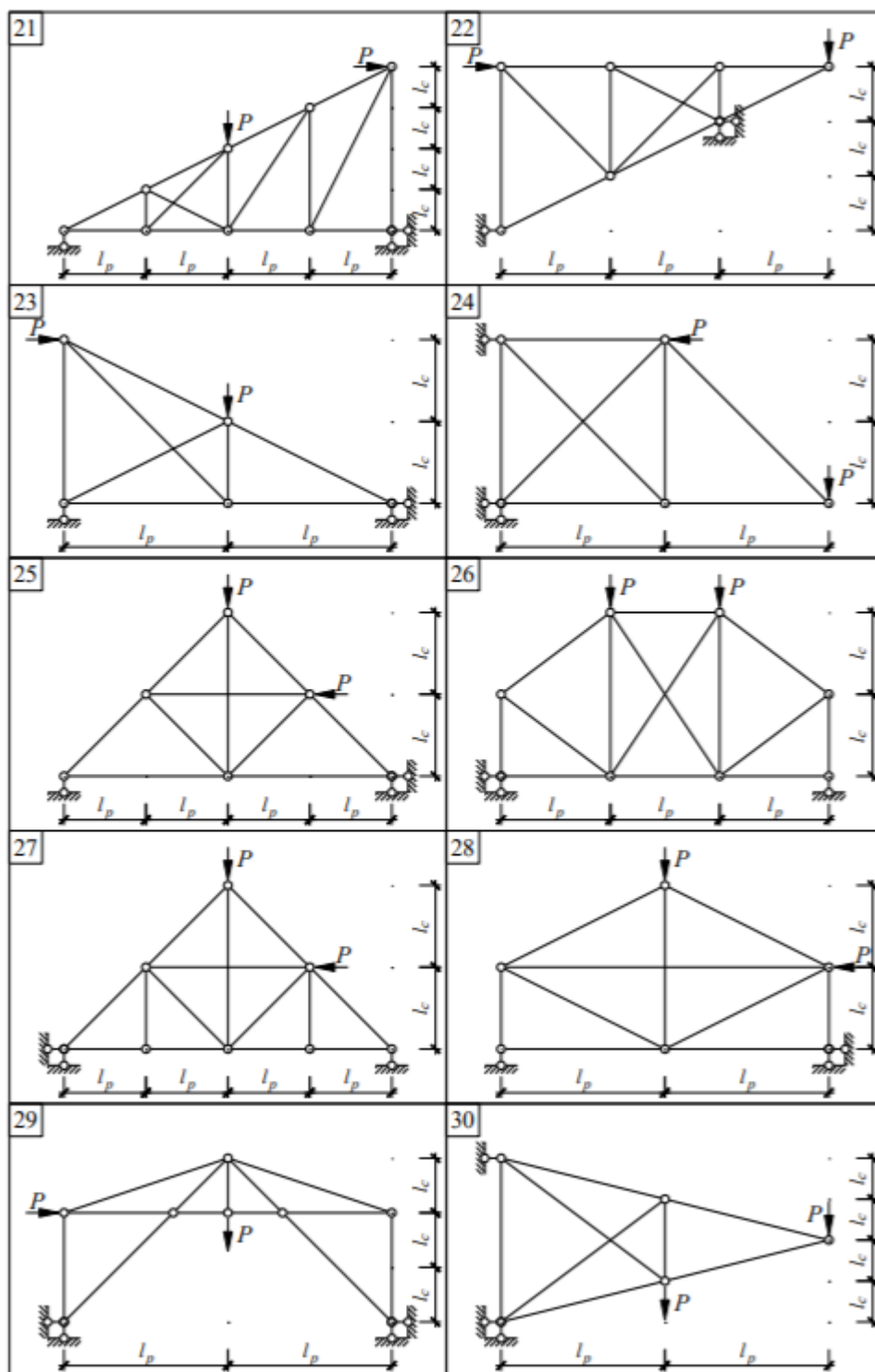
Расчет с анализом выполнить в следующей последовательности:

- п.1) первоначально выполнить расчет для предлагаемой фермы;
- п.2) затем видоизменить ферму, превратив ее во внутренне или внешне статически неопределимую;
- п.3) полученные результаты сравнить и сделать выводы о рациональности рассмотренных ферм.

При выполнении данного задания опираться на пример расчета статически определимой фермы. Расчет допускается выполнять с использованием ЭВМ.







Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
---------	--

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.11»

Расчетное задание 2

Для приведенных на рисунке расчетных схем арок построить эпюры внутренних усилий M , Q и N .

Исходные параметры принимать по таблице, где Γ – номер группы, D – количество десятков, E – количество единиц в номере варианта по списку группы. Анализ выполнить путем сравнения результатов расчета арок для схемы 1 (без затяжки) и схемы 2 (с затяжкой) при одинаковых геометрических параметрах и загрузении. Допускается выполнить расчет на ЭВМ.

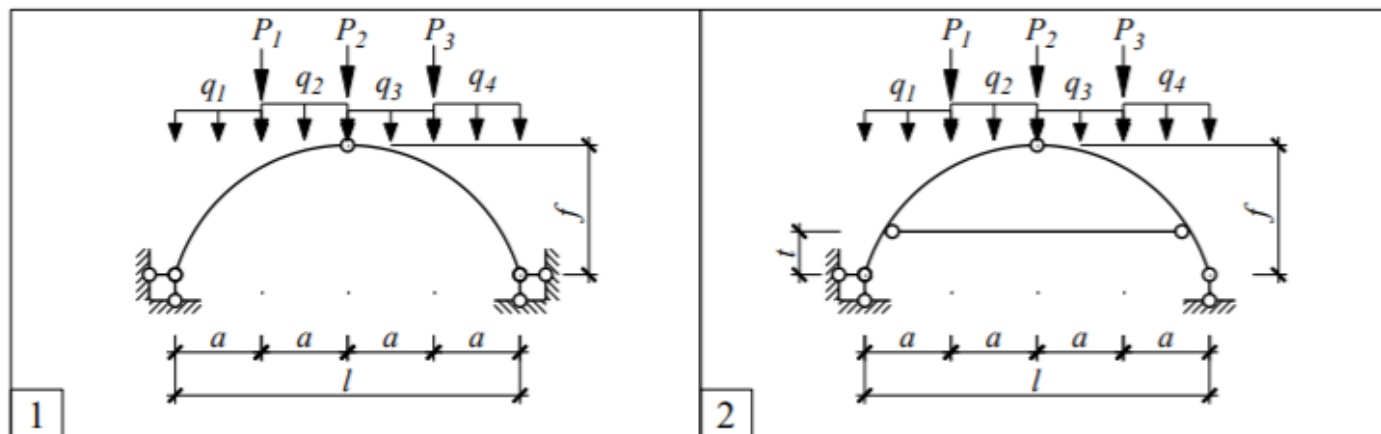


Таблица Исходные параметры к задаче

Сложность задачи, балл	6, с анализом	4	3
Схема	1, 2	2	1
Параметры	$L = \Gamma, F = E$	$L = \Gamma, F = E$	$L = \Gamma, F = 0$

Параметр D	Очертание	Размеры, м			P , кН			q , кН/м			
		l	f	t	P_1	P_2	P_3	q_1	q_2	q_3	q_4
1	параболическое	$16 \cdot L$	$4 \cdot L$	1	10	30				F	F
2	круговое	$12 \cdot L$	$3 \cdot L$	1	10	20			F	F	
3 и более	синусоидальное	$8 \cdot L$	$2 \cdot L$	1		10	20	F	F		

При выполнении данного задания опираться на пример расчета статически определимой арки.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
---------	--

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.12»

Задача Расчет однопролетных балок

Для одной из однопролетных балок, изображенных на рис. 1.1.1 – 1.1.25 требуется: – построить эпюры внутренних силовых факторов и линии влияния внутренних усилий в сечениях n и k ; – определить усилия в сечениях n и k по линиям влияния от заданной нагрузки и сравнить их с усилиями на эпюрах. Исходные данные для расчета принять из табл. 1.1.

Таблица 1.1

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7
a , м	2	3	4	2	2	4	3
b , м	3	4	2	4	3	2	3
c , м	4	3	2	2	4	3	2
d , м	2	4	3	2	3	2	4
M , кНм	6	5	4	6	8	10	7
F , кН	4	5	3	6	7	2	8
q , кН/м	2	1	3	4	2	1	3

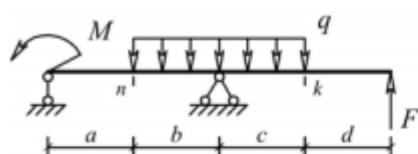


Рис. 1.1.1

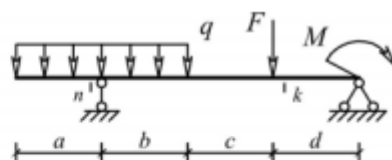


Рис. 1.1.2

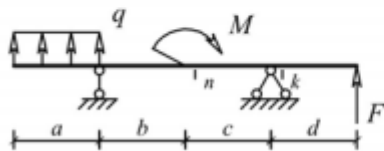


Рис. 1.1.3

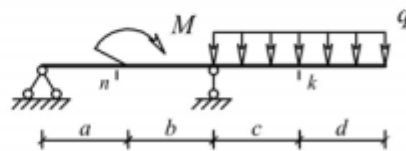


Рис. 1.1.4

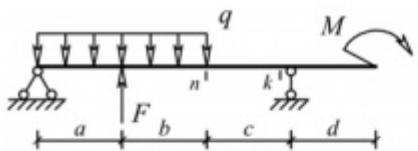


Рис. 1.1.5

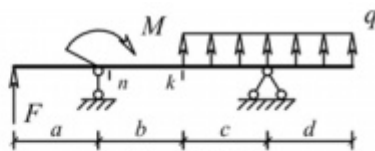


Рис. 1.1.6

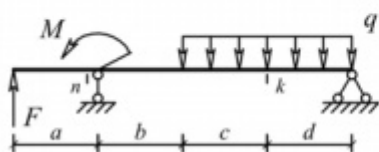


Рис. 1.1.7

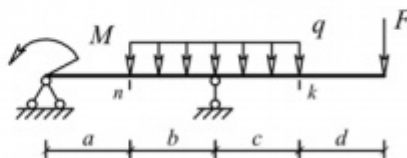


Рис. 1.1.8

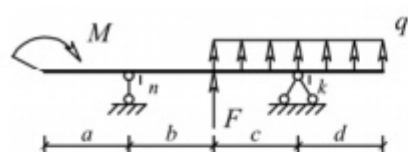


Рис. 1.1.9

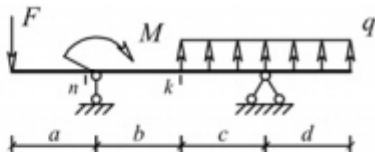


Рис. 1.1.10

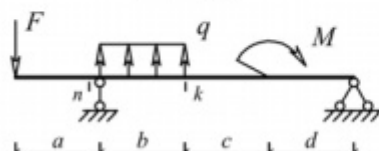


Рис. 1.1.11

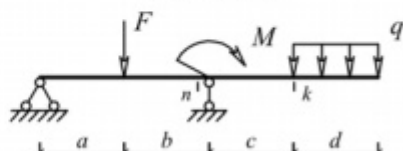


Рис. 1.1.12

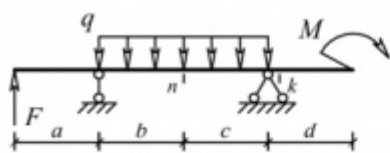


Рис. 1.1.13

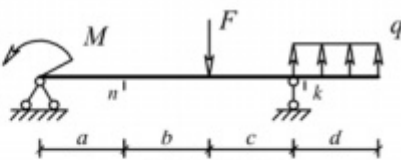


Рис. 1.1.14

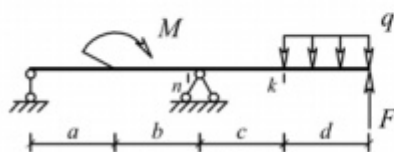


Рис. 1.1.15

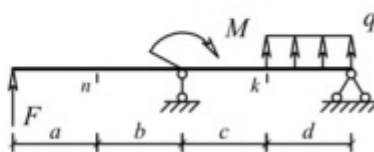


Рис. 1.1.16

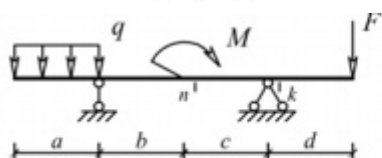


Рис. 1.1.17

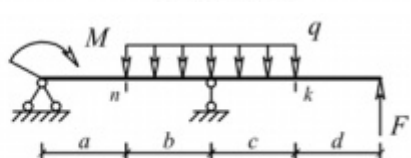


Рис. 1.1.18

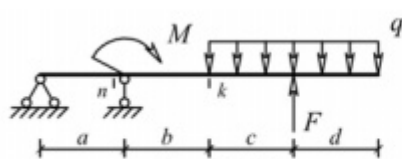


Рис. 1.1.19

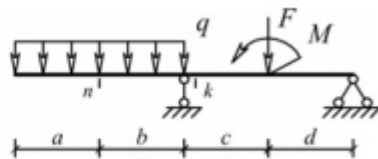


Рис. 1.1.20

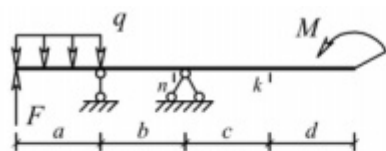


Рис. 1.1.21

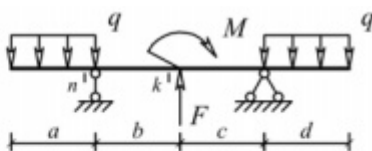


Рис. 1.1.22

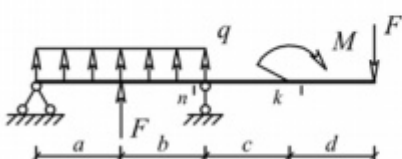


Рис. 1.1.23

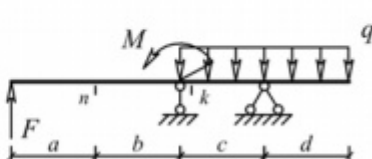


Рис. 1.1.24

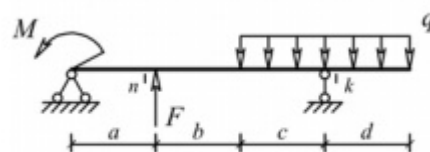


Рис. 1.1.25

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.13»

Задача 1. Определить значение начальной критической нагрузки для грунтового основания здания с

характеристиками: $\varphi = 00$, $c = 15$ кПа, $E = 15$ МПа и пригрузкой $\gamma'd = 20$ кПа.

Задача 2. Определить расчетное сопротивление и оценить устойчивость грунта основания фундамента по формуле СП22.13330.2016. Грунт – глина полутвердая с характеристиками $\varphi_{II} = 200$; $c_{II} = 68$ кПа; $P_{\gamma} = 19,7$ кН/м³. Глубина заложения фундамента $d = 2,8$ м, ширина подошвы $b = 2$ м. Коэффициенты $\gamma_{c1} = \gamma_{c2} = k = 1$, $M_{\gamma} = 0,51$; $M_g = 3,06$; $M_c = 5,66$.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.14»

Задача Расчет перемещений от кинематического воздействия

Для одной из рам, изображенных на рис. 2.3.1 – 2.3.25 требуется:

- определить линейное и угловое перемещение сечения n и взаимный угол поворота сечений m и k ;
- изобразить изменение геометрии рамы от кинематического воздействия

При расчете перемещений принять: $\Delta = 10-2l$, $\phi = \Delta/l$.

Исходные данные принять из табл. 2.3.

Таблица 2.3

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7
l , м	1,5	2,0	2,5	3,0	3,25	2,75	1,75
h , м	2,5	4	3	2	3	4	2

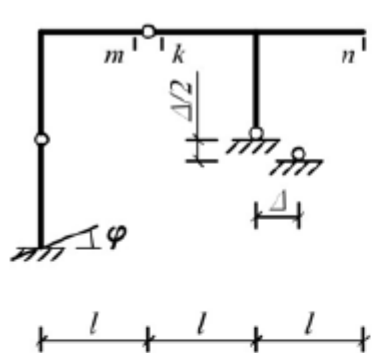


Рис. 2.3.1

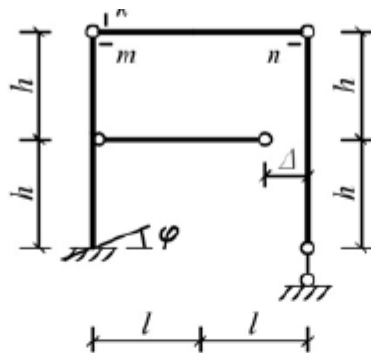


Рис. 2.3.2

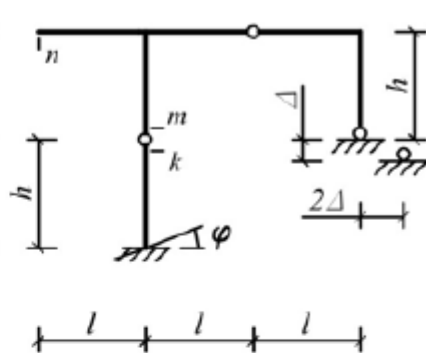


Рис. 2.3.3

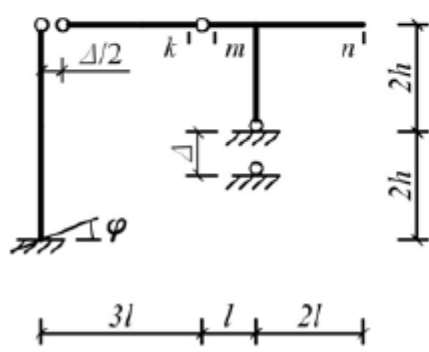


Рис. 2.3.4

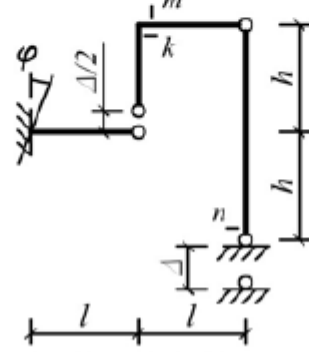


Рис. 2.3.5

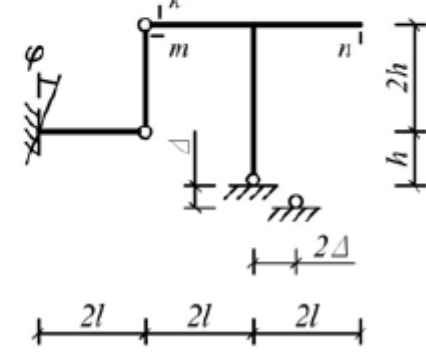


Рис. 2.3.6

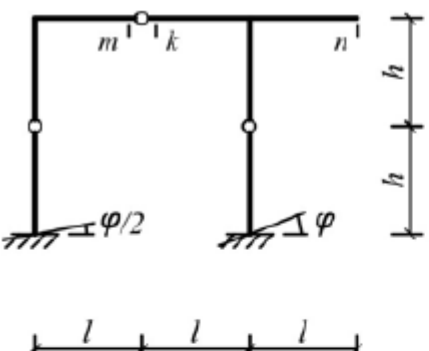


Рис. 2.3.7

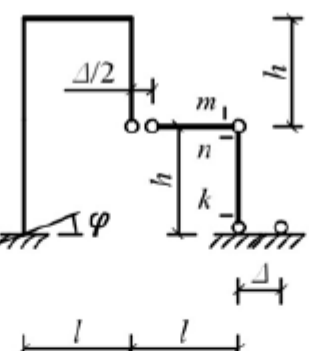


Рис. 2.3.8

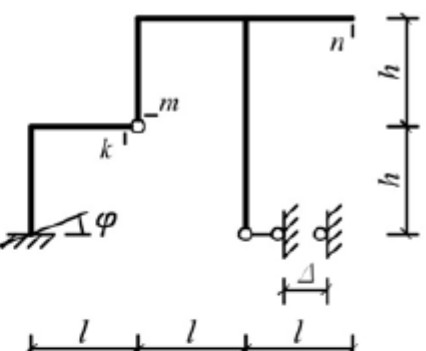


Рис. 2.3.9

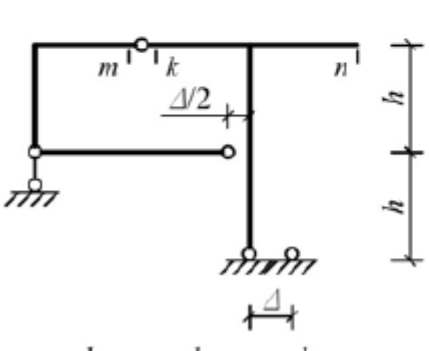


Рис. 2.3.10

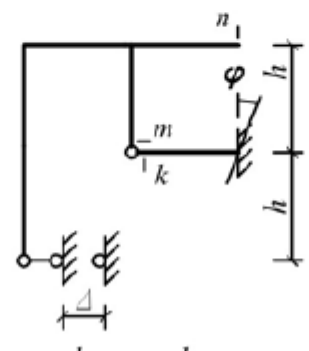


Рис. 2.3.11

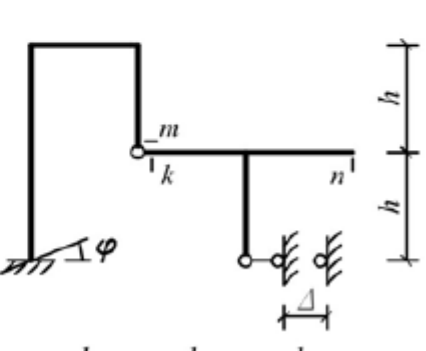


Рис. 2.3.12

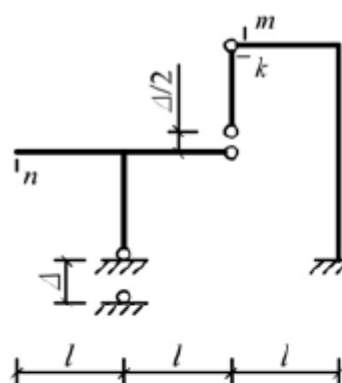


Рис. 2.3.13

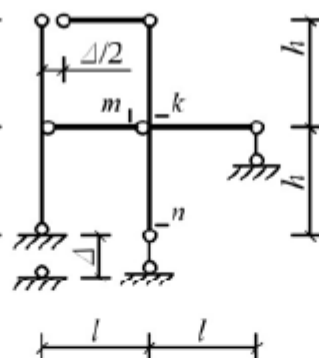


Рис. 2.3.14

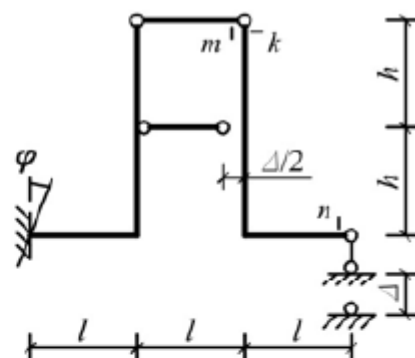


Рис. 2.3.15

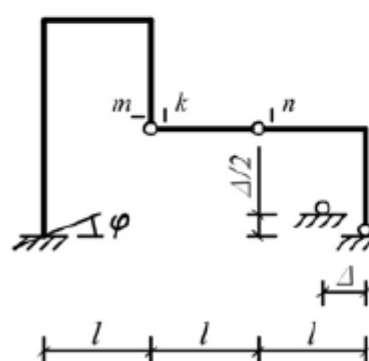


Рис. 2.3.16

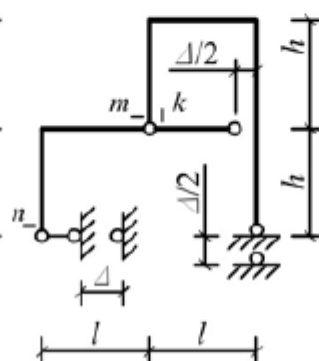


Рис. 2.3.17

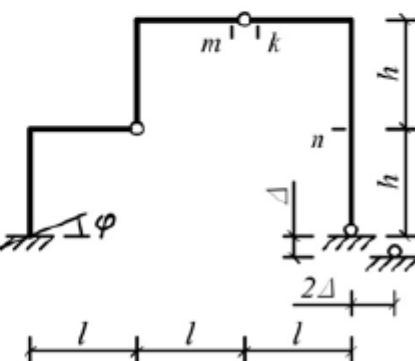


Рис. 2.3.18

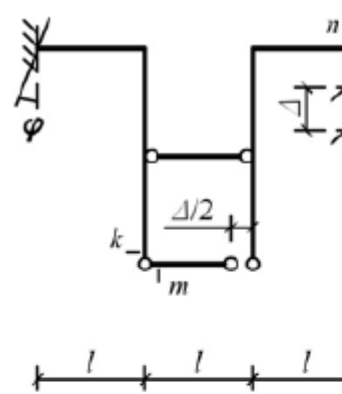


Рис. 2.3.19

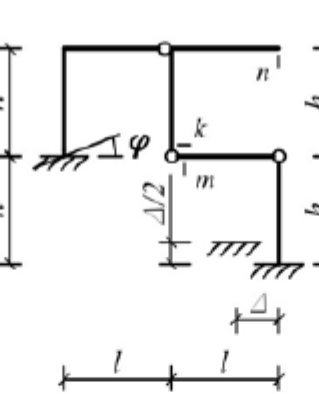


Рис. 2.3.20

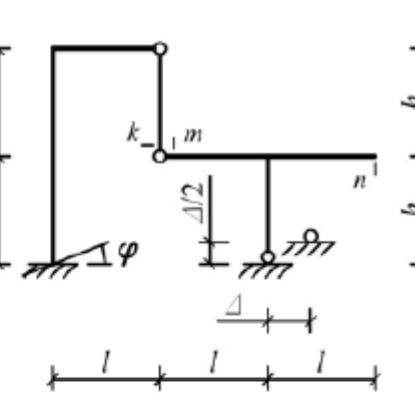


Рис. 2.3.21

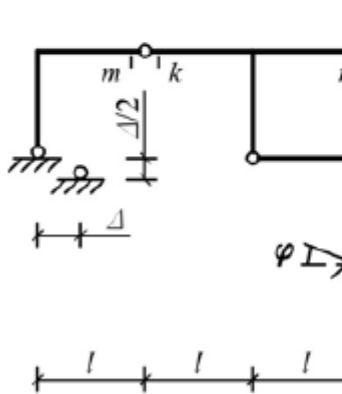


Рис. 2.3.22

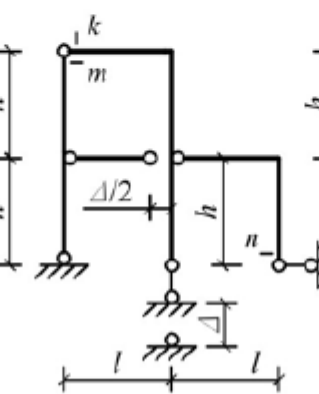


Рис. 2.3.23

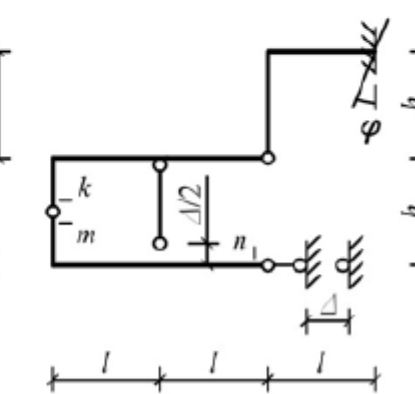


Рис. 2.3.24

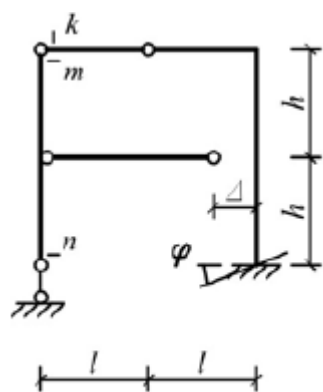


Рис. 2.3.25

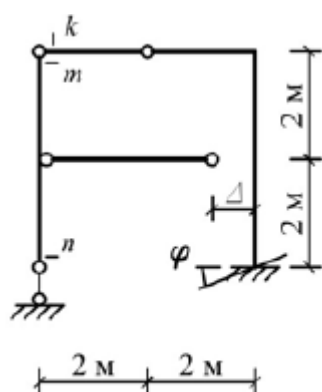


Рис. 2.3.26

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.15»

Задача Расчет перемещений от изменения температуры

Для одной из рам, изображенных на рис. 2.2.1 – 2.2.25, требуется определить линейное перемещение сечения m и угол поворота сечения n. При расчете перемещений принять:

- высоту поперечного сечения всех стержней $h_c = 0,11$;
- положение центра тяжести поперечного сечения посередине его высоты;
- коэффициент линейного расширения одинаковым для всех элементов системы и равным $\alpha = 10^{-5} \text{ 1/град}$;
- параметр температуры $t = 10^\circ \text{C}$ (на схемах рам температура снаружи t_n не показана).

Исходные данные принять из табл. 2.2.

Таблица 2.2

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7
Температуры снаружи, t_n	t	$-t$	$2t$	$-2t$	$4t$	$3t$	$-3t$
Температура внутри, t_s	$-2t$	$-3t$	$4t$	$4t$	$-4t$	$-t$	t
l , м	2	3	4	3	2	4	2,5
h , м	2,5	4	3	2	3	4	2

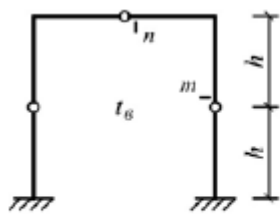


Рис. 2.2.1

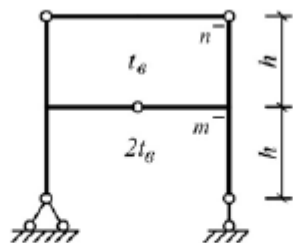


Рис. 2.2.2

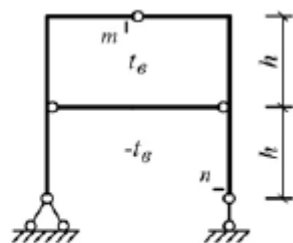


Рис. 2.2.3

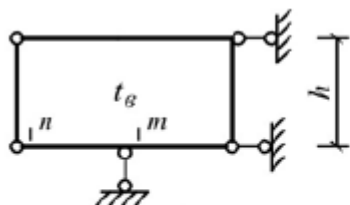


Рис. 2.2.4

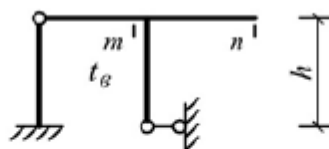


Рис. 2.2.5

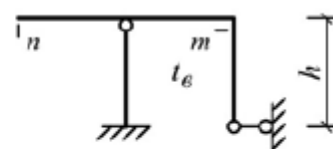


Рис. 2.2.6

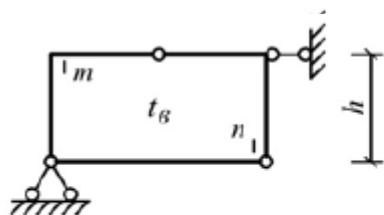


Рис. 2.2.7

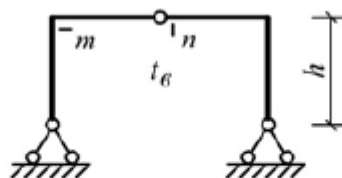


Рис. 2.2.8

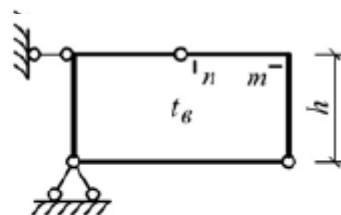


Рис. 2.2.9

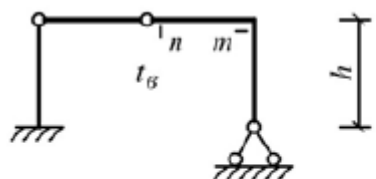


Рис. 2.2.10

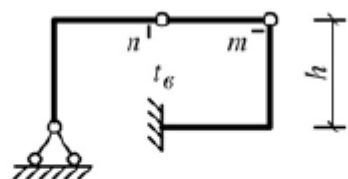


Рис. 2.2.11

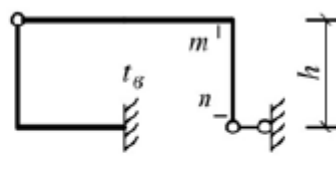


Рис. 2.2.12

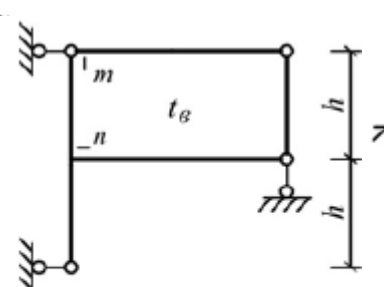


Рис. 2.2.13

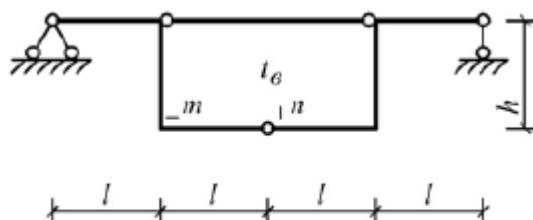


Рис. 2.2.14

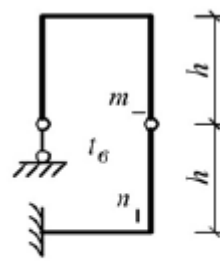


Рис. 2.2.15

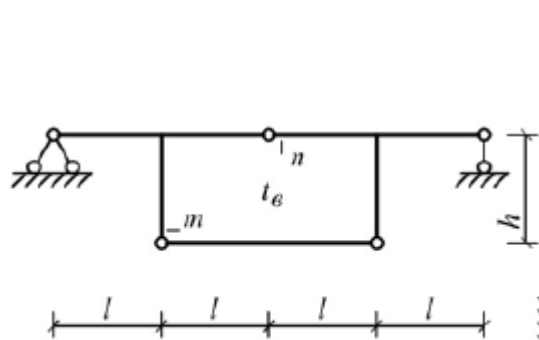


Рис. 2.2.16

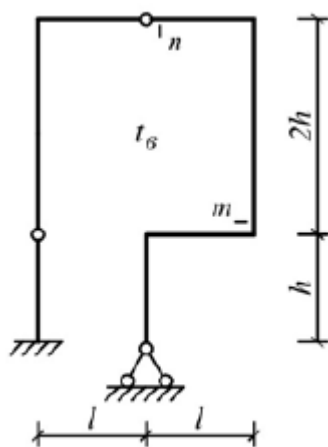


Рис. 2.2.17

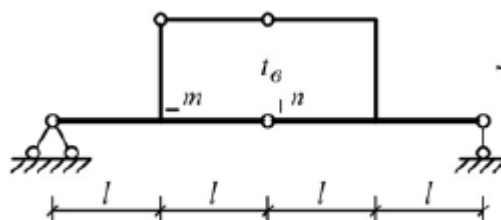


Рис. 2.2.18

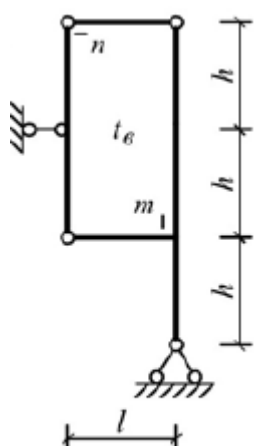


Рис. 2.2.19

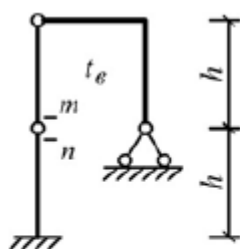


Рис. 2.2.20

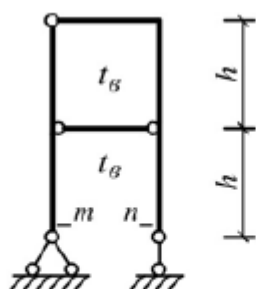


Рис. 2.2.21

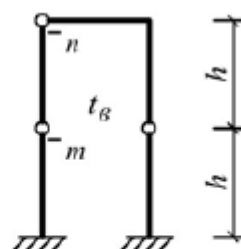


Рис. 2.2.22

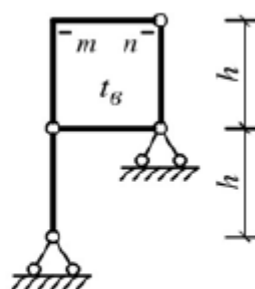


Рис. 2.2.23

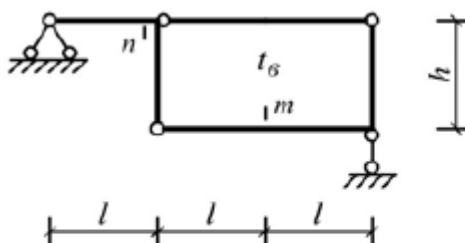


Рис. 2.2.24

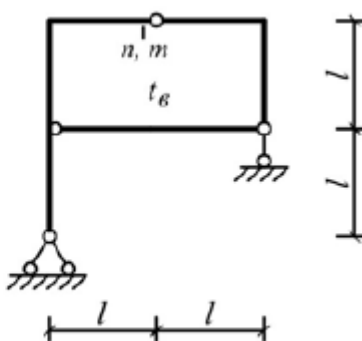


Рис. 2.2.25

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.16»

Задача 1. Определить себестоимость и общую сметную стоимость монтажа 120 штук стальных колонн среднего ряда цельного сечения весом 0,7 т, высотой 6 м одноэтажного здания склада в г. Мытищи, Московской обл.

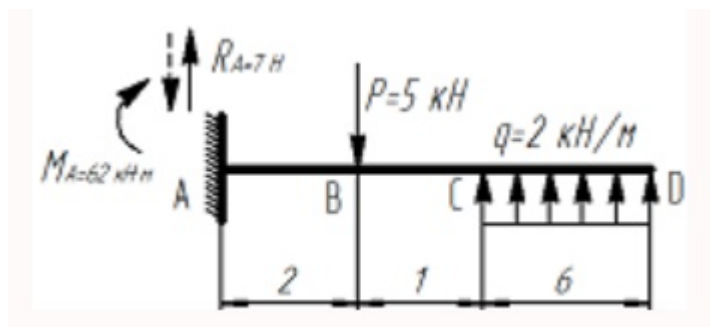
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.17»

Задача 8

Построить эпюры внутренних усилий для балки



Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

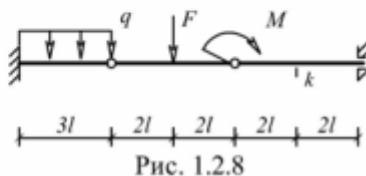
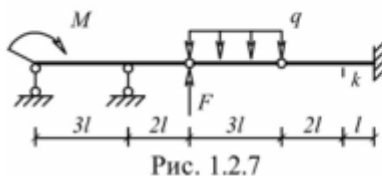
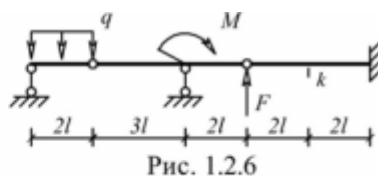
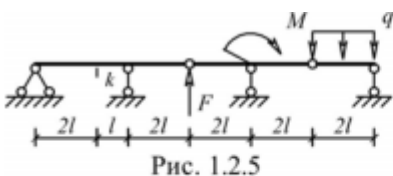
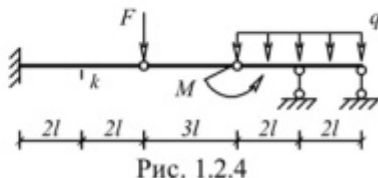
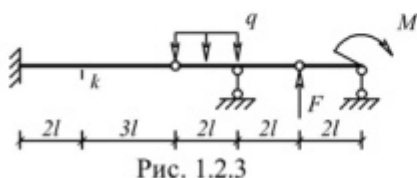
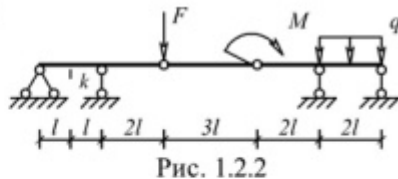
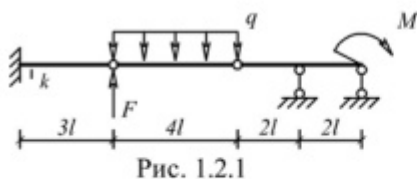
Расчетное задание для формирования «ОПК-6.17»

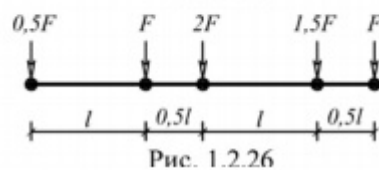
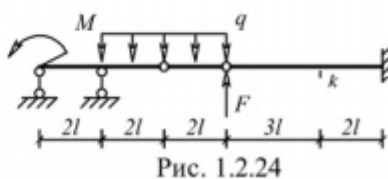
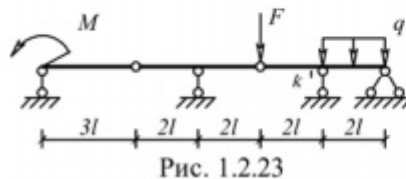
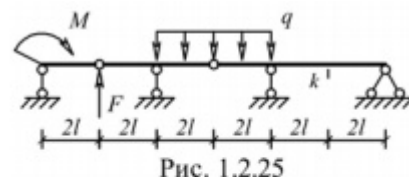
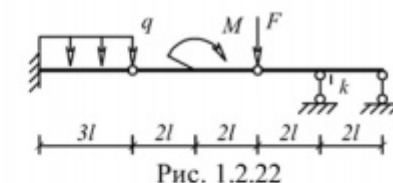
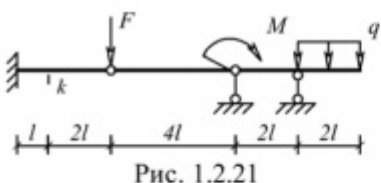
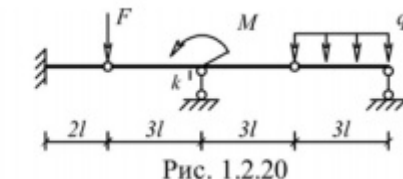
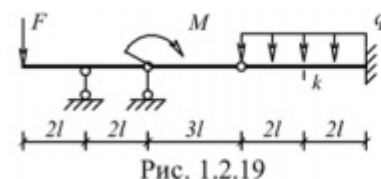
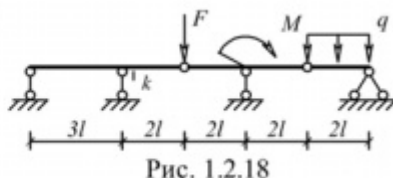
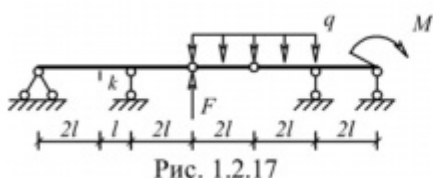
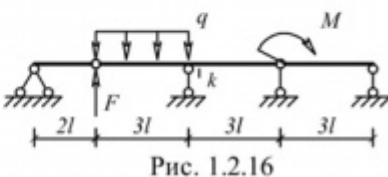
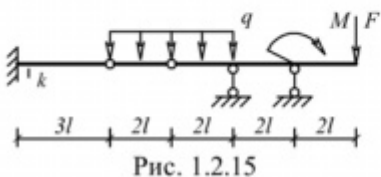
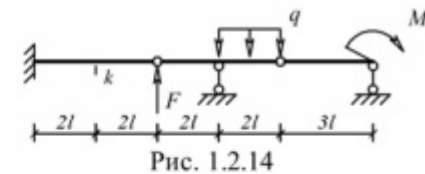
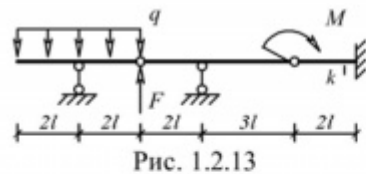
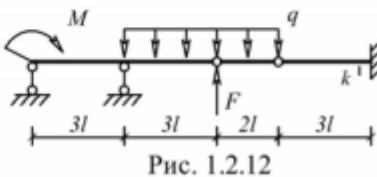
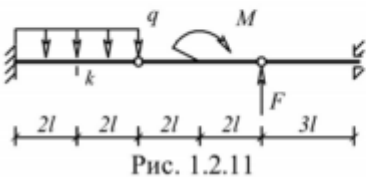
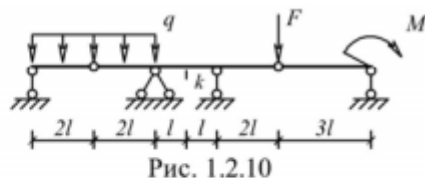
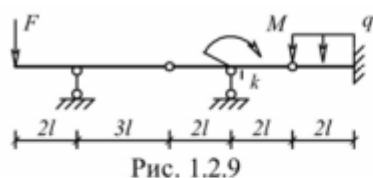
Задача Расчет многопролетных балок

Для одной из многопролетных балок, изображенных на рис. 1.2.1 – 1.2.25 требуется: – построить эпюры внутренних силовых факторов и линии влияния внутренних усилий в сечении k ; – определить усилия в сечении k по линиям влияния от заданной нагрузки и сравнить их с усилиями на эпюрах; – найти максимальное и минимальное значение изгибающего момента в сечении k от подвижной системы связанных грузов, показанной на рис. 1.2.26. Исходные данные для расчета принять из табл. 1.2

Таблица 1.2

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7
l , м	2	3	4	2	2	4	3
M , кНм	6	5	4	6	8	10	7
F , кН	4	5	3	6	7	2	8
q , кН/м	2	1	3	4	2	1	3





Критерии оценки выполнения задания

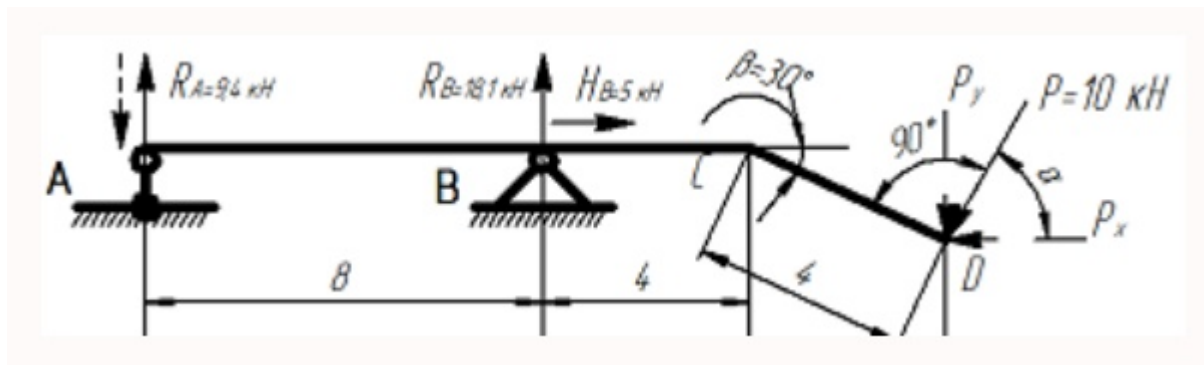
Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки

Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.2»

Задача 9

Построить эпюры внутренних усилий для однопролетной ломаной балки



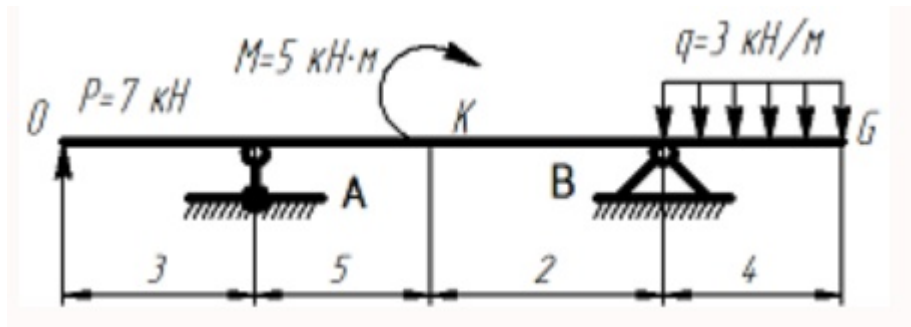
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.2»

Задача 7

Построить эпюры внутренних усилий для балки.



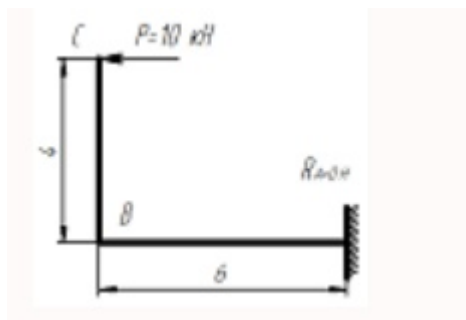
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.3»

Задача 10

Построить эпюры внутренних усилий для консольной ломаной балки



Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.4»

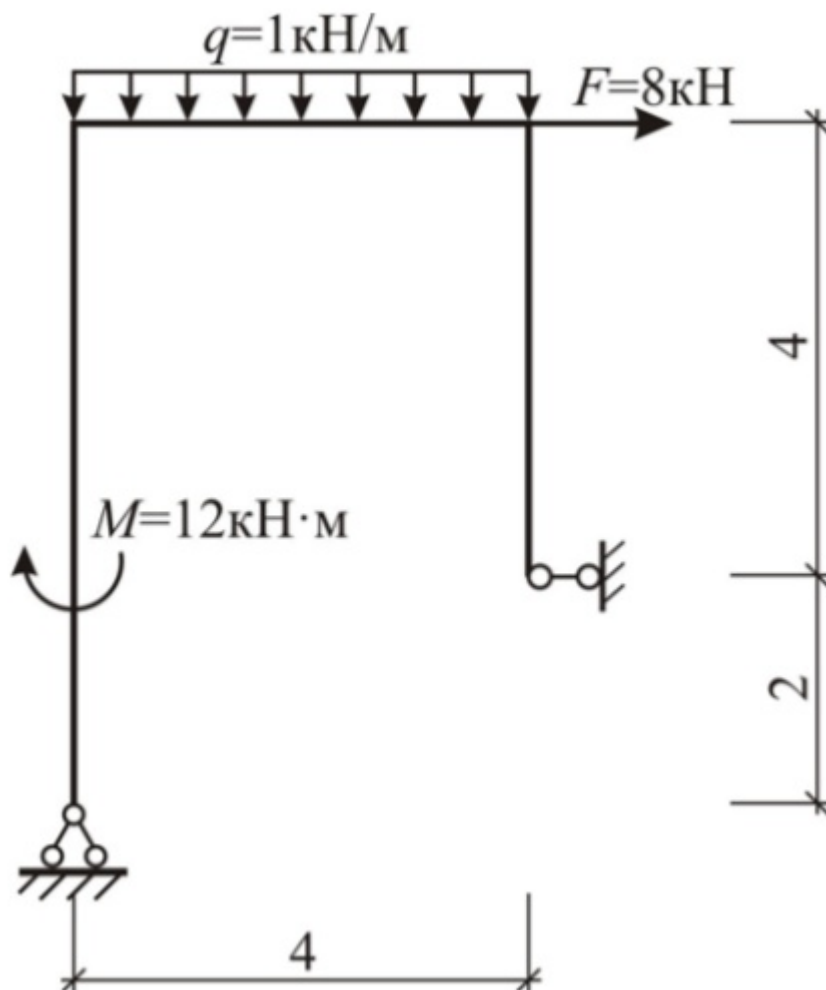
Задача 11

а) Определить реакции опор статически определимой рамы.

б) Построить эпюру изгибающих моментов.

в) Построить эпюру поперечных сил.

г) Построить эпюру продольных сил



Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.5»

Задача 12

Построить эпюры M , Q , N в балке с осью ломаного очертания

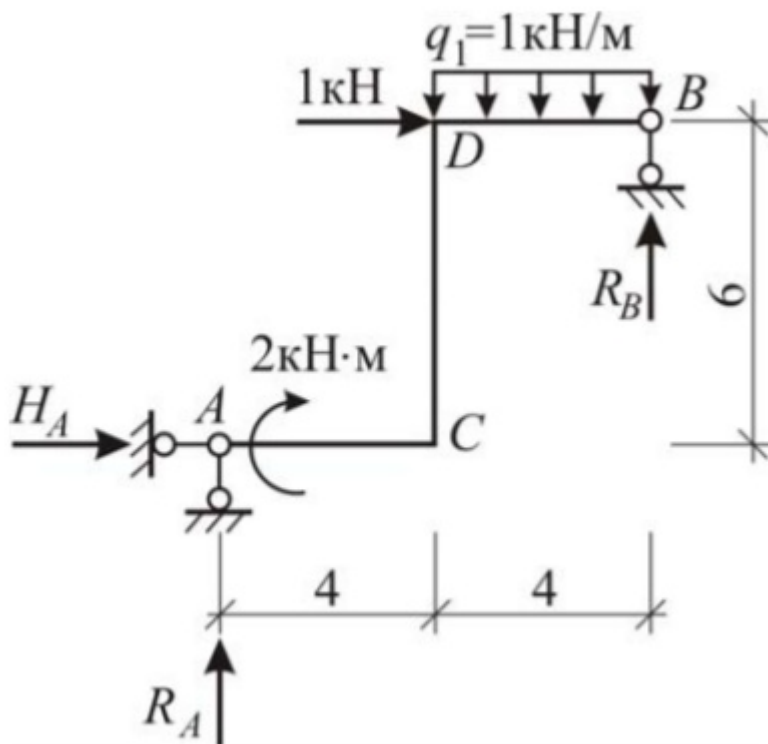


Рис. 1.2. Расчетная схема балки

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.6»

Задача 13

Построить эпюры M , Q , N в балке (рис. 1.5).

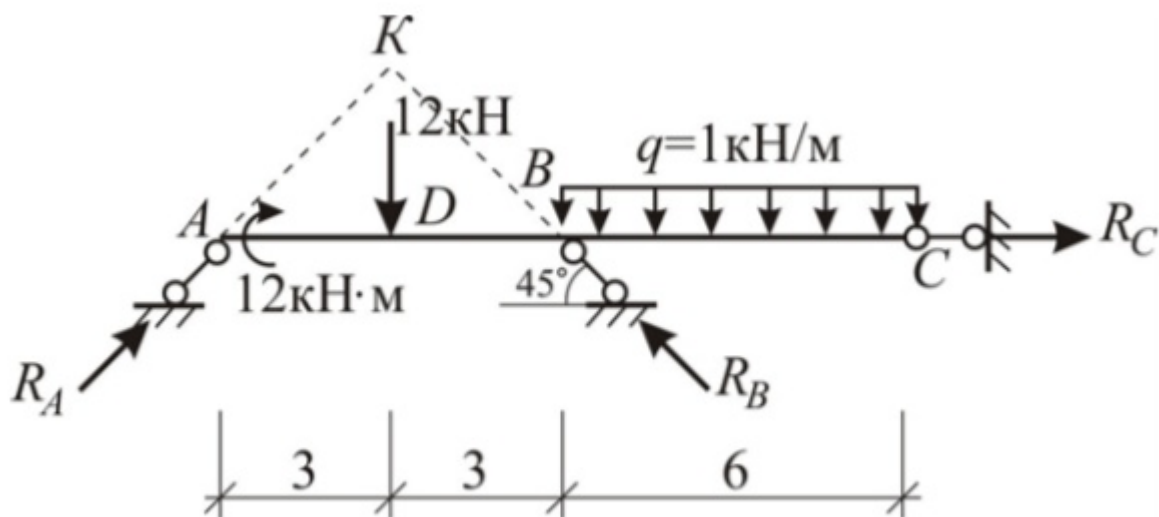


Рис. 1.5. Расчетная схема балки

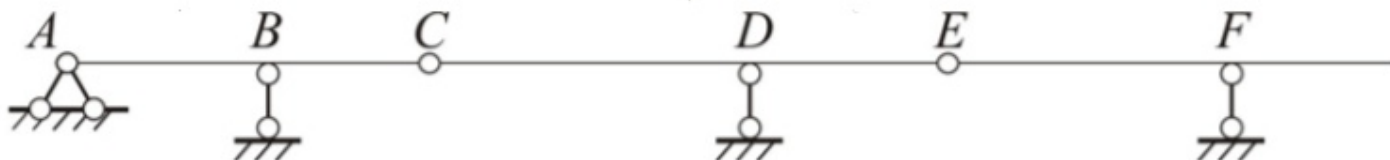
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.7»

Задача 14

Произвести проверку геометрической неизменяемости многопролетной балки



Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Практическое задание для формирования «ОПК-6.8»

Практическое задание. Разработка технического задания

Цель работы: ознакомиться с технологией разработки технического задания.

Исходные данные (задание):

1. Ознакомиться с ГОСТ 19.201-78 «Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению».
2. Ознакомиться с примерами оформления технического задания.
3. Проанализировать предложенные примеры технических заданий на соответствие ГОСТ 19.201-78.
4. Результаты анализа оформить в виде таблицы.

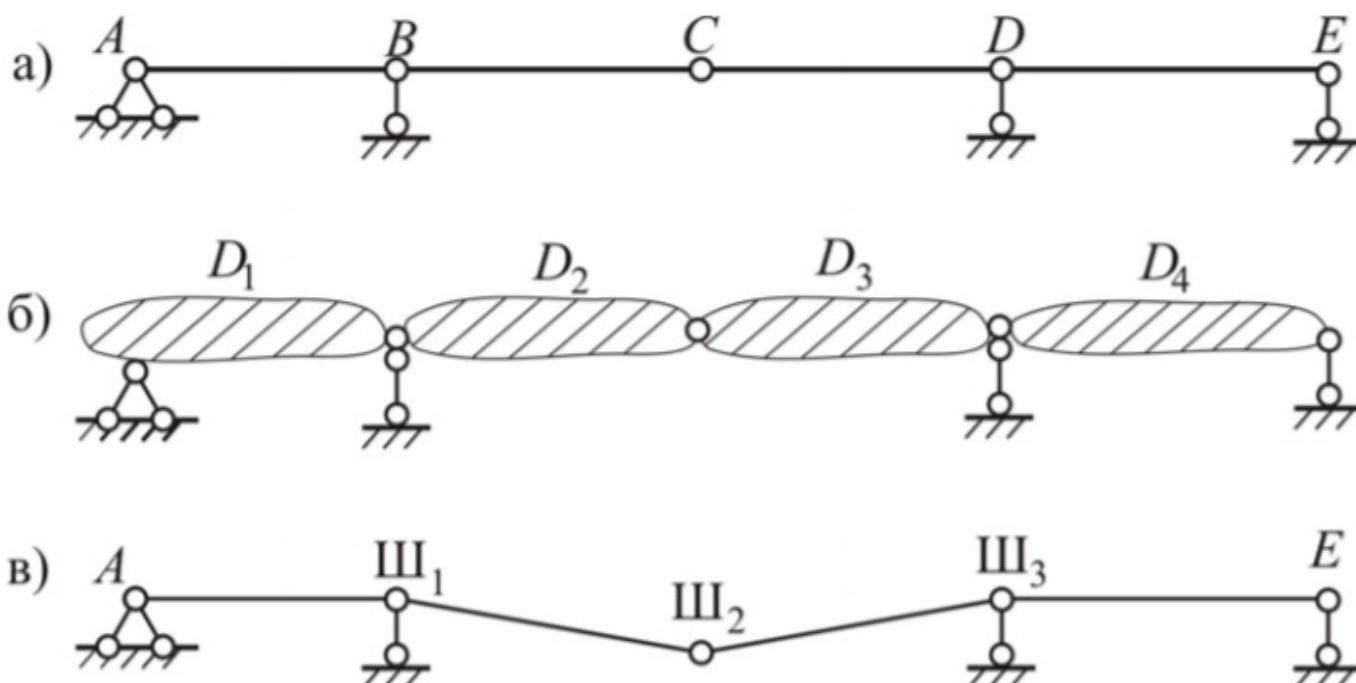
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.9»

Задача 16

Выполнить кинематический анализ многопролетной балки



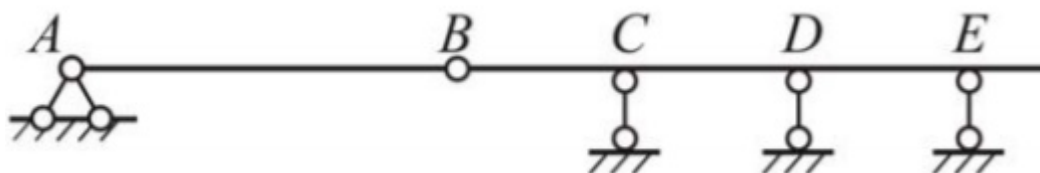
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.9»

Задача 15

Произвести проверку геометрической неизменяемости многопролетной балки



Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Тест для формирования «ПК-4.1»

Вопрос №1 .

Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют

Варианты ответов:

1. реакциями
2. опорами
3. связями

Вопрос №2 .

Что является задачей строительной механики

Варианты ответов:

1. расчеты деталей с.-х. машин
2. расчеты гидравлических машин
3. расчет сооружений на прочность

Вопрос №3 .

Какие основные понятия используются при расчетах сооружений

Варианты ответов:

1. сбор нагрузок
2. интегралы
3. диаграммы

Вопрос №4 .

Какие классификационные характеристики выделяют для стержневых систем по результатам кинематического анализа

Варианты ответов:

1. статически неопределимые
2. геометрически изменяемые
3. многоступенчатые

Вопрос №5 .

Какие условия рассматриваются при кинематическом анализе структуры стержневых систем

Варианты ответов:

1. необходимое
2. многоплановое
3. статической неопределимости

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Расчетное задание для формирования «ПК-4.2»

Задача 18

Произвести проверку геометрической неизменяемости плоской фермы

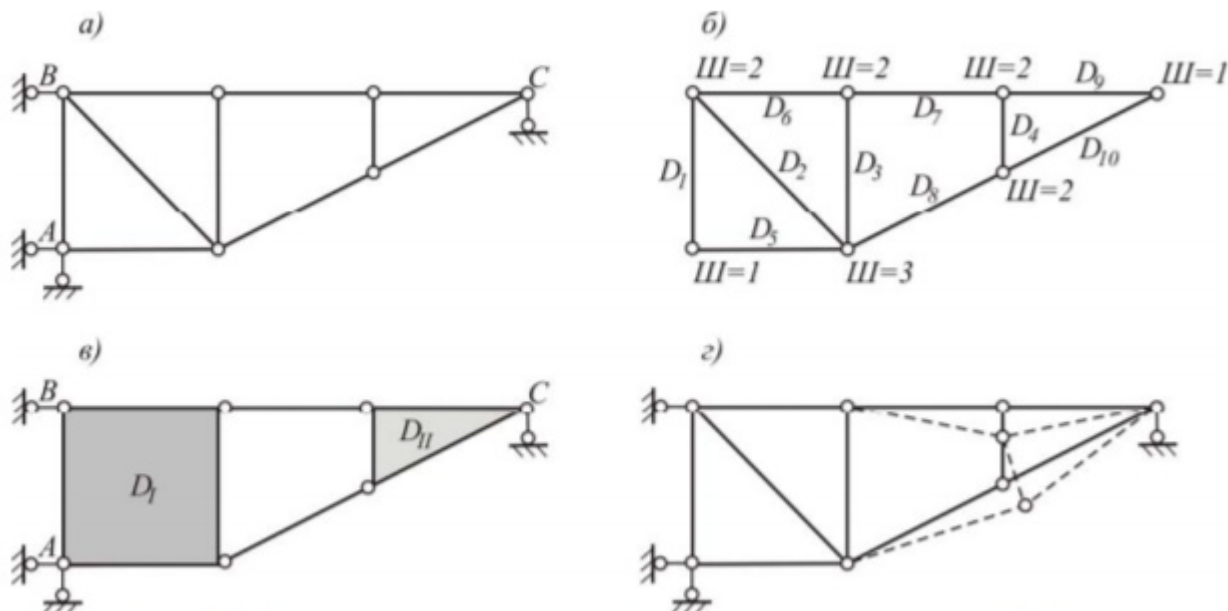


Рис. 1.12. Проверка геометрической неизменяемости плоской фермы

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ПК-4.2»

Задача 17

Произвести проверку геометрической неизменяемости рамы (рис. 1.10). Количество дисков $D=8$; количество шарниров $Ш=8$; количество опорных связей $СО=8$ (рис. 1.11, а)

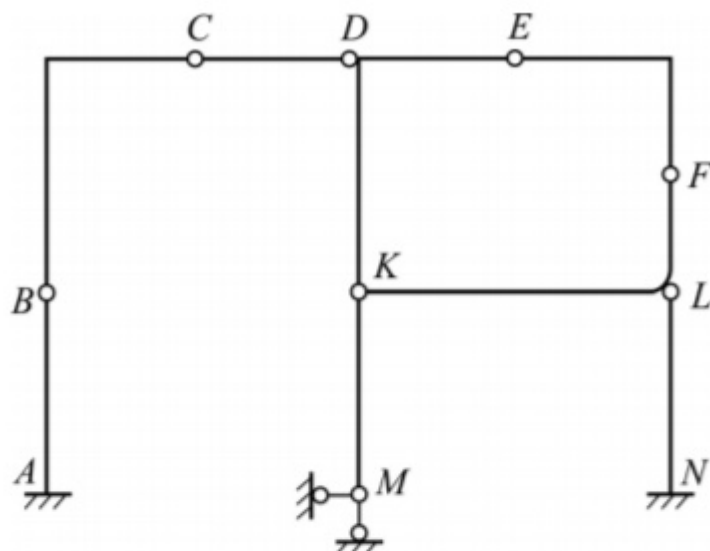


Рис. 1.10. Расчетная схема рамы

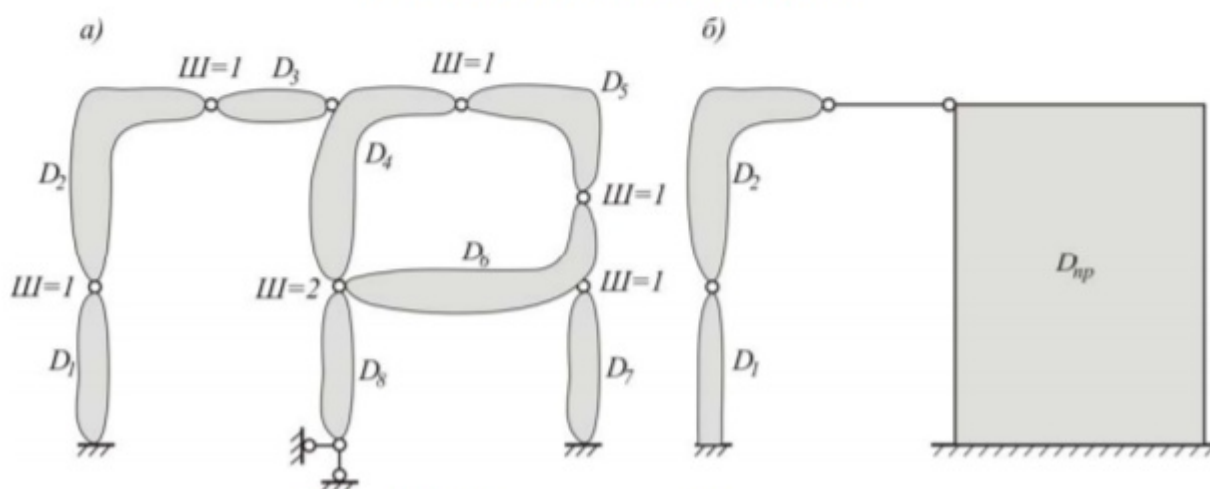


Рис. 1.11. Кинематический анализ рамы

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ПК-4.3»

Задача 19

Построить эпюры M , Q , N для трехшарнирной рамы (рис. 1.15) от заданной нагрузки: $P=28$ кН; $M=48$

кН·м; $q=12$ кН/м

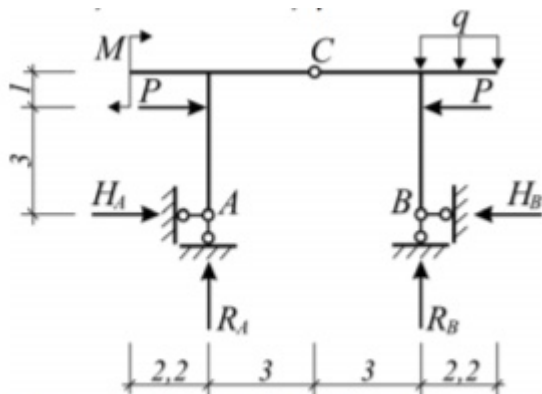


Рис. 1.15. Расчетная схема трехшарнирной рамы

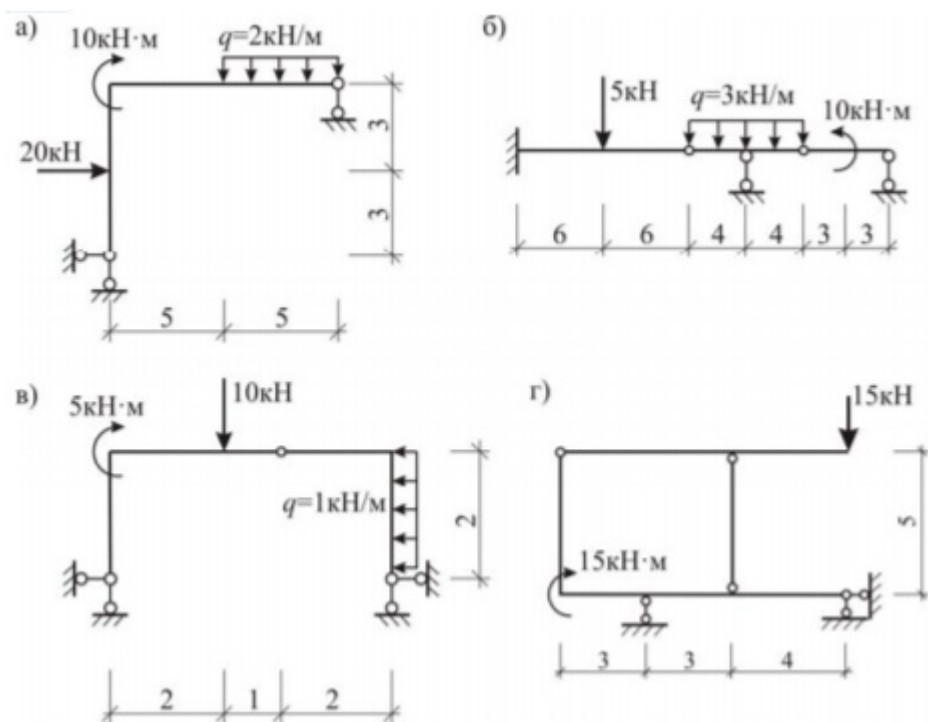
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ПК-4.4»

Задача 20

Построить эпюры внутренних усилий для конструкций, изображенных на рис. 1.25.



Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ПК-4.5»

Задача 21

Для многопролетной балки, изображенной на рис. 2.5, построить линии влияния опорных реакций R_B , R_C , поперечной силы и изгибающего момента в сечениях I-I, II-II. По построенным линиям влияния вычислить расчетные усилия.

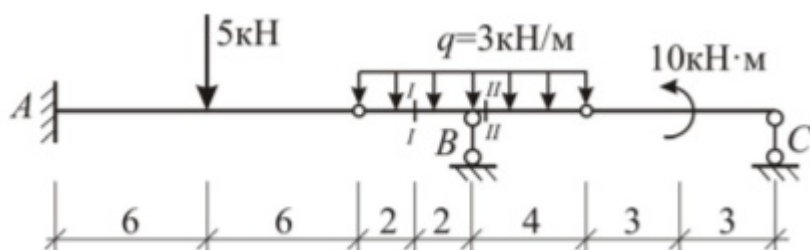


Рис. 2.5. Задачи для самостоятельного решения

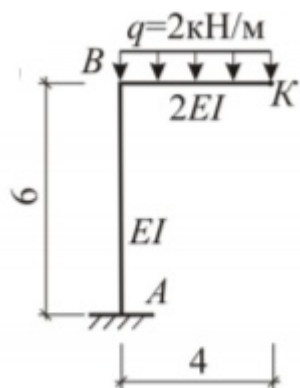
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ПК-4.6»

Задача 22

Определить вертикальное и горизонтальное перемещение точки К, угол поворота узла В



Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Практическое задание для формирования «ПК-4.7»

Практическое задание

Для одной из рам, изображенных на рис. 2.2.1 – 2.2.25, требуется определить линейное перемещение

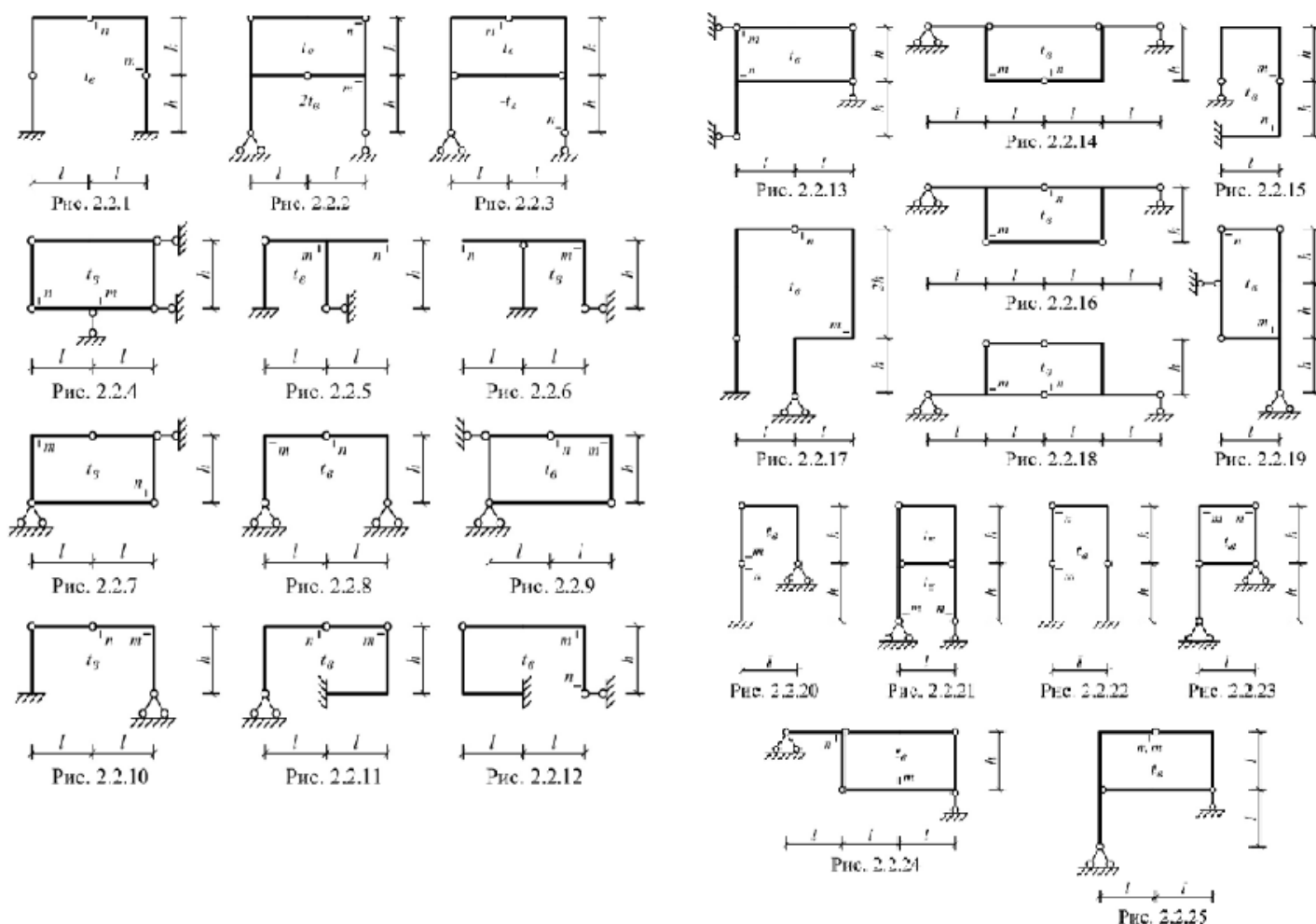
сечения m и угол поворота сечения n . При расчете перемещений принять:

- высоту поперечного сечения всех стержней $h_c=0,11$;
- положение центра тяжести поперечного сечения посередине его высоты;
- коэффициент линейного расширения одинаковым для всех элементов системы и равным $\alpha = 10^{-5}$ 1/град;
- параметр температуры $t = 10^\circ\text{C}$ (на схемах рам температура снаружи t_n не показана).

Исходные данные принять из табл. 2.2.

Таблица 2.2

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7
Температуры снаружи, t_n	t	$-t$	$2t$	$-2t$	$4t$	$3t$	$-3t$
Температура внутри, t_e	$-2t$	$-3t$	$4t$	$4t$	$-4t$	$-t$	t
l , м	2	3	4	3	2	4	2,5
h , м	2,5	4	3	2	3	4	2



Критерии оценки выполнения задания

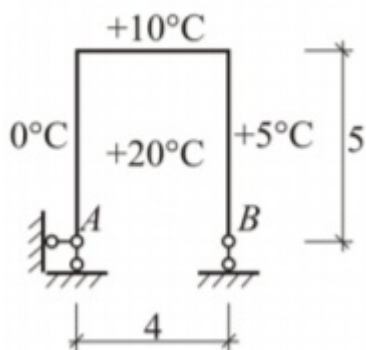
Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Расчетное задание для формирования «ПК-4.8»

Задача 23

Отыскать горизонтальное перемещение точки В, если внутри температура повысилась до 20°C . Высота сечений стоек – 0,4 м, высота сечения ригеля – 0,5 м



Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину «Строительная механика». Статически определимые плоские рамы.

1. Рамы на двух опорах с промежуточным шарниром.
2. Расчет комбинированных конструкций.
3. Стержневые системы и их классификация.
4. Расчет статически определимых рам.
5. Рамы с жесткой заделкой.
6. Рамы на двух шарнирных опорах.

Тема 2. Балки.

7. Многопролетные статически определимые балки.
8. Линии влияния усилий для многопролетных статически определимых балок.
9. Определение усилий в статически определимых балках с ломаными осями от неподвижной нагрузки.
10. Построение линий влияния в балках кинематическим методом.
11. Линии влияния изгибающих моментов и поперечных сил для однопролетных и консольных балок.
12. Линии влияния при узловой передаче нагрузки.

Тема 3. Трехшарнирные арки и рамы.

13. Классификация арок.
14. Определение усилий в трехшарнирной арке.
15. Сравнение работы арки с работой балки.
16. Понятие о рациональном очертании оси трехшарнирной арки.
17. Виды статически определимых рам.
18. Линии влияния усилий в арке.
19. Понятие об арке и сравнение ее с балкой.
20. Расчет трехшарнирных арок на подвижную нагрузку.

Тема 4. Плоские фермы.

21. Линии влияния усилий в стержнях простейших ферм.
22. Линии влияния усилий в стержнях сложных ферм.
23. Шпренгельные системы.
24. Трехшарнирные арочные фермы и комбинированные системы.
25. Понятие и классификация ферм.
26. Определение усилий в стержнях простейших ферм.
27. Определение усилий в стержнях сложных ферм.

Тема 5. Метод сил.

28. Матричная форма метода сил.
29. Определение перемещений в статически неопределимых стержневых системах.
30. Расчет статически неопределимых плоскопространственных систем методом сил.
31. Метод сил.
32. Алгоритм расчета методом сил.
33. Выбор основной системы.
34. Канонические уравнения метода сил.
35. Проверка окончательной эпюры изгибающих моментов.

Тема 6. Метод перемещений.

36. Канонические уравнения метода перемещений.
37. Сущность метода перемещений.
38. Расчет рам и неразрезных балок на силовые, температурные воздействия.
39. Проверка окончательных эпюр.
40. Использование симметрии.
41. Степень кинематической неопределимости при расчете методом перемещений.
42. Построение единичных и грузовых эпюр в основной системе.

Тема 7. Метод конечных элементов (МКЭ).

43. Основная идея метода конечных элементов.
44. Связь МКЭ с уравнениями строительной механики.
45. Построение матриц жесткости для решения плоской задачи теории упругости.
46. Построение матриц жесткости для решения объемной задачи теории упругости.
47. Элементы, построение матриц жесткости для элементов с искривленной границей.
48. Методы расчета конструкций с помощью ЭВМ.

Тема 8. Основы динамики сооружений.

49. Метод постоянного ускорения для решения динамических задач.
50. Виды динамических воздействий.
51. Понятие о степенях свободы.
52. Свободные колебания систем с одной степенью свободы.
53. Расчет систем с одной степенью свободы при действии периодической нагрузки.
54. Расчет систем с одной степенью свободы при действии произвольной нагрузки. Интеграл Дюамеля.
55. Движение системы с двумя степенями свободы.
56. Кинетическая энергия. Уравнение Лагранжа.
57. Приведение кинематического воздействия к силовому.

Тема 9. Устойчивость стержневых систем.

58. Многопролётный стержень, опирающийся на равноотстоящие опоры.
59. Перекрытие.
60. Потеря устойчивости плоской формы изгиба.
61. Влияние отступлений от закона Гука на устойчивость стержней.
62. Задача Эйлера.
63. Общие понятия об устойчивости упругих систем и методах её исследования.
64. Устойчивость однопролётных сжатых стержней.

Тема 10. Расчет сооружений при подвижной нагрузке.

65. Линия влияния.
66. Подвижные нагрузки.
67. Опасные положения нагрузки.
68. Методы расчета на подвижные нагрузки.
69. Линии влияния опорных реакций простых балок.
70. Линии влияния внутренних усилий в простых балках.
71. Определение усилий по линиям влияния.
72. Определение опасных положений нагрузок.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено

Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено
---------------------------	---	-----------------

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение) 2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение) 3. Google Chrome (свободно распространяемое программное обеспечение) 4. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение) 5. Спутник (свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства) 6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)
Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства) 2. http://www.garant.ru (ресурсы открытого доступа)
Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" 2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

Материально-техническое обеспечение	<p>Учебные аудитории для проведения:</p> <p>занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>Лаборатории и кабинеты:</p> <p>1. Учебная аудитория Лаборатория строительных материалов и технической механики, включая оборудование: Комплекты учебной мебели, демонстрационное оборудование – телевизор и компьютер, обеспечивающие тематические иллюстрации, учебно-наглядные пособия, доска, экспериментальная установка «Определение напряжений при чистом изгибе», экспериментальная установка «Устойчивость продольно – сжатого стержня», набор образцов светопрозрачных конструкций, коллекция метаморфических горных пород, коллекция магматических горных пород, коллекция осадочных горных пород, Шкала твердости минералов (Шкала МООСА), фасадная теплоизоляционная система, образцы утеплителей (натуральный не горючий утеплитель, сыпучий энергоэффективный утеплитель и др.), композитная сетка, учебно-демонстрационный стенд электротехнических устройств защитного отключения, учебно-ознакомительный стенд номенклатуры встраиваемых электровыключателей; учебно-практический набор электрических элементов для сборки электрических щитков; стенд изучения работы и подключения однофазной и трехфазной электросети с отдельным блоком генераторов напряжения; демонстрационный срез устройства двухкамерного стеклопакета</p>
-------------------------------------	--

8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1 Основная литература								
8.1.1	Масленников А.М.	Начальный курс строительной механики стержневых систем	Прспект Науки	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/80073.html	по логину и паролю
8.1.2	Лукашевич А.А.	Нелинейные задачи строительной механики	Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2016	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/74385.html	по логину и паролю
8.1.3	Петров В.В.	Нелинейная строительная механика. Часть 1. Физическая нелинейность	Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2015	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/76491.html	по логину и паролю
8.1.4	Ганджунцев М.И. Петраков А.А.	Нелинейные задачи строительной механики	МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ	2024	учебное пособие	-	https://www.iprbookshop.ru/140490.html	по логину и паролю
8.1.5	Ганджунцев М.И. Петраков А.А.	Техническая механика. Ч. 2. Строительная механика	МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ	2024	учебное пособие	-	https://www.iprbookshop.ru/140526.html	по логину и паролю

8.2 Дополнительная литература								
8.2.1	Гоцелюк Т.Б. Матвеев К.А. Пель А.Н. Пустовой Н.В.	Строительная механика машин. Поперечный изгиб пластин	Новосибирский государственный технический университет	2018	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/91435.html	по логину и паролю
8.2.2	Бабанов В.В. Масленников Н.А.	Строительная механика. Расчетно-графические работы	Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/74351.html	по логину и паролю
8.2.3	Петров В.В.	Нелинейная строительная механика. Часть 2. Геометрическая нелинейность	Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2016	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/76492.html	по логину и паролю
8.2.4	Агапов В.П.	Строительная механика, курс лекций	МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ	2024	учебное пособие	-	https://www.iprbookshop.ru/140523.html	по логину и паролю

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<https://masi.ru/sveden/ovz/>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности

для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МГТУ - МАСИ по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- в начале учебного года обучающихся несколько раз проводят по зданию МГТУ - МАСИ для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;
- педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;
- действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа. Обучающиеся с ОВЗ могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Индивидуальный график обучения предусматривает различные варианты проведения занятий в университете как в академической группе, так и индивидуально.