

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра строительного производства и экспертизы недвижимости

Андрей Владимирович Покатилов

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Методические указания к практическим занятиям

Рекомендовано учебно-методической комиссией направления
подготовки бакалавров 270800.62 «Строительство» в качестве
электронного издания для использования в учебном процессе

Кемерово 2014

Рецензенты

Сорокин А. Б. – к.т.н., доцент кафедры строительного производства и экспертизы недвижимости

Угляница А. В. – председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 270800.62 «Строительство»

Покатилов Андрей Владимирович. Строительная механика: методические указания к практическим занятиям [Электронный ресурс] для студентов направления подготовки 270800.62 «Строительство», профиля «Автомобильные дороги», очной формы обучения / А. В. Покатилов. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ; зв. ; цв. ; 12 см. – Систем. требования : Pentium IV ; ОЗУ 8 Мб ; Windows XP ; (CD-ROM-дисковод) ; мышь. – Загл. с экрана.

Включают общие рекомендации к практическим занятиям, формы их контроля, перечень вопросов для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Предназначены в помощь студентам при изучении теоретического курса дисциплины «Строительная механика». Разработаны впервые.

©КузГТУ, 2014

©Покатилов А. В., 2014

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Дисциплина «Строительная механика» согласно рабочему учебному плану помещена в базовую часть цикла математических и естественнонаучных дисциплин и читается у студентов очной и заочной форм обучения в четвертом семестре.

Целью освоения дисциплины «Строительная механика» являются получение и закрепление знаний и навыков расчета строительных конструкций, подготовка к освоению дисциплин изучаемых на последующих курсах, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений.

Изучаемая дисциплина дает знания в области основ статических расчетов отдельных строительных конструкций, возможность углубленно освоить теоретические и практические основы расчета многопролетных балок и статически определимых рам и развитие у студента творческого отношения при решении инженерных задач. Полученные навыки, знания и умения данной дисциплины облегчат процесс освоения дисциплин связанных с расчетами различных сооружений и повысят качество выполняемых курсовых проектов. Поэтому дисциплина «Строительная механика» требует предварительного изучения дисциплин «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», «Техническая механика» предусмотренных учебным планом.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина «Строительная механика» изучается в течение четвертого семестра второго курса.

Методические указания и рабочая программа дисциплины составлены на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров 270800.62 «Строительство».

Согласно учебному плану и рабочей программе, на практические занятия студентов отводится 17 часов.

Дисциплина «Строительная механика» рассматривает уг-

лубленно теоретические и практические основы расчета строительных конструкций; изучение понятий, методов и алгоритмов, применяемых при проектировании сооружений.

3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Темы занятий практических работ неразрывно связаны с рабочей программой. Знания и навыки, полученные студентом на практических занятиях, закрепляются при выполнении домашних заданий и в процессе самостоятельной работы.

Перечень тем практических занятий

Наименование занятия	Литература
Практическое занятие №1–2 Расчет статически определимой однопролетной балки. Кинематический анализ сооружений	[1] (с. 15–24), [2] (с. 7–16), [3] (с. 4–14), [4] (с. 6–14), [5] (с. 7–33)
Практическое занятие №3–4 Расчет статически определимых рам	[2] (с. 31–75), [3] (с. 12–15), [6] (с. 76–97)
Практическое занятие №5–6 Многопролетные шарнирные балки	[1] (с. 29–78), [2] (с. 31–75), [3] (с. 12–22), [4] (с. 37–44), [5] (с. 33–76)
Практическое занятие №7–8 Статически определимые плоские фермы	[1] (с. 109–162), [2] (с. 102–129), [3] (с. 22–27, 152–163, 357–360), [4] (с. 45–73), [5] (с. 98–120, 205–253)

3.1. Практическое занятие №1–2

*Расчет статически определимой однопролетной балки.
Кинематический анализ сооружений*

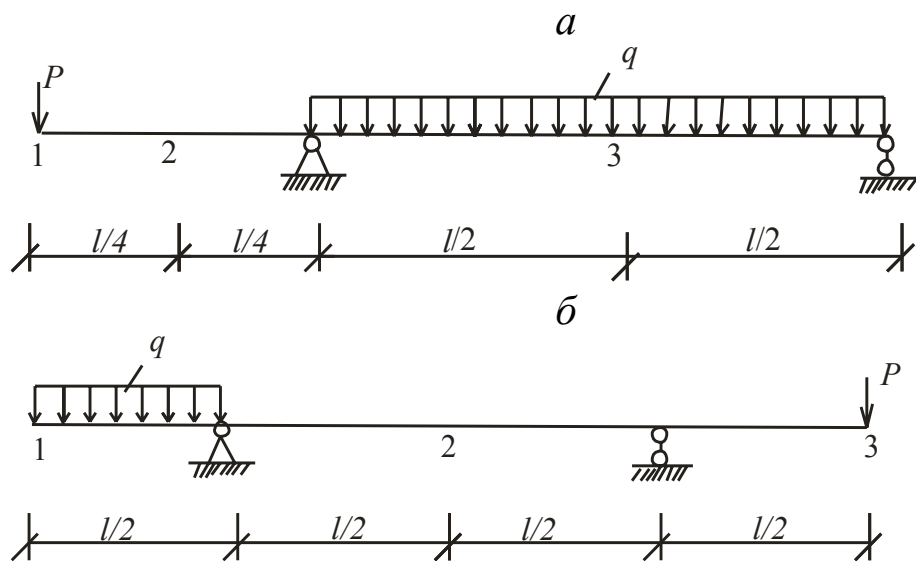
Время для выполнения занятия – 4 часа.

Цель занятия:

Научить студентов рассчитывать однопролетные статически определимые балки и выполнять кинематический анализ различных расчетных схем.

Перечень выполняемых заданий:

1. Выполнить кинематический анализ.
2. Определить опорные реакции.
3. Построить эпюру изгибающих моментов.
4. Построить эпюру поперечных сил.

**Контрольные вопросы:**

1. Что понимают под расчетной схемой сооружения? Какими соображениями руководствуются при ее выборе?
2. Что называется степенью свободы плоской стержневой системы?
3. Что такое мгновенно изменяемая система?
4. Какие типы опор применяются для закрепления стержневой системы с основанием и каковы их кинематические и статические свойства?
5. В каких случаях и почему для суждения о неизменяемости и неподвижности сооружения необходимо произвести анализ его геометрической структуры?
6. Назовите статические признаки мгновенной изменяемости сооружения.

7. Что понимают под лишними связями системы?
8. Перечислите основные свойства статически определимых систем.
9. Какие уравнения используются для определения значений опорных реакций?

3.2. Практическое занятие №3–4

Расчет статически определимых рам

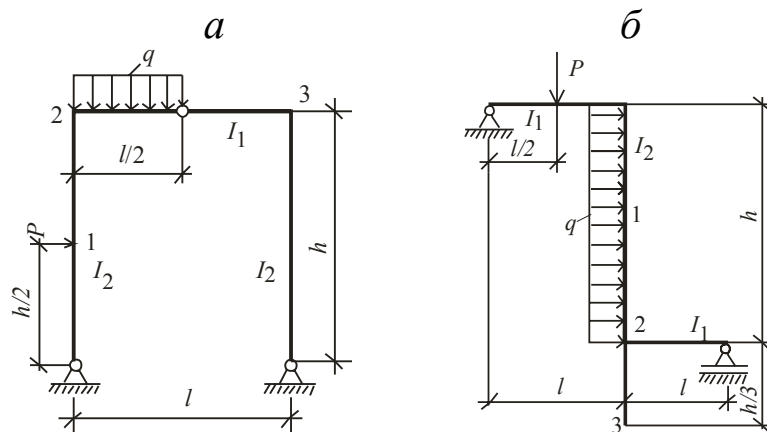
Время для выполнения занятия – 4 часа.

Цель занятия:

Научить студентов рассчитывать статически определимые рамы.

Перечень выполняемых заданий:

1. Выполнить кинематический анализ.
2. Определить опорные реакции.
3. Построить эпюру изгибающих моментов.
4. Построить эпюру поперечных сил.
5. Построить эпюру продольных сил.



Контрольные вопросы:

1. Как определяются опорные реакции в простых рамах? Показать пример.
2. Как проверить правильность нахождения опорных реакций?

3. Что такое изгибающий момент, поперечная и продольная силы?
4. Что представляют собой эпюры изгибающих моментов, поперечных и продольных сил и каждая ордината этих эпюр?
5. С какой стороны от оси стержня строят эпюру M ?
6. Как строится эпюра Q по эпюре M , а эпюра N по эпюре Q ?
7. Как определяют знаки для Q и N ? Привести примеры.
8. По каким законам изменяются изгибающий момент и поперечная сила по длине оси стержня при отсутствии распределенной нагрузки?
9. Какой вид имеет эпюра изгибающих моментов на участках стержня, во всех сечениях которого поперечная сила равна нулю?

3.3. Практическое занятие №5–6

Многопролетные шарнирные балки

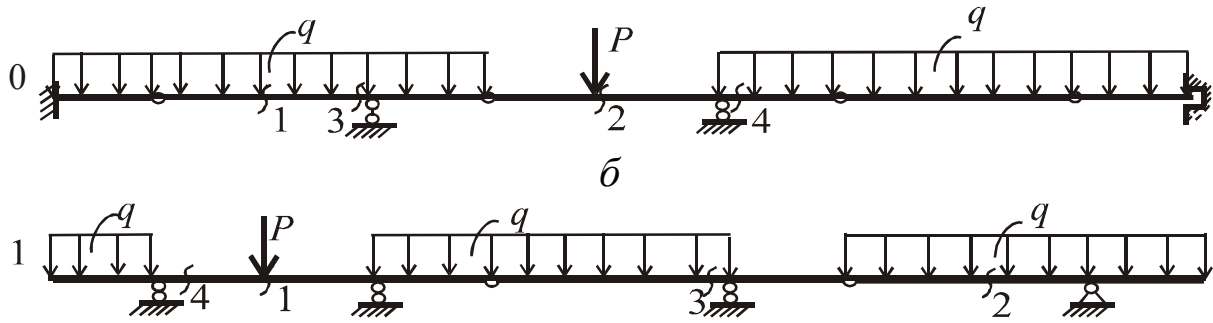
Время для выполнения занятия – 4 часа.

Цель занятия:

Научить студентов рассчитывать многопролетные статически определимые шарнирные балки.

Перечень выполняемых заданий:

1. Выполнить кинематический анализ.
2. Построить схему взаимодействия («поэтажную» схему).
3. Составить расчетные схемы простых балок.
4. Определить опорные реакции в каждой простой балке.
5. Построить эпюру моментов M .
6. Построить эпюру поперечных сил Q .
7. Рассчитать многопролетную шарнирную балку на подвижную нагрузку.



Контрольные вопросы:

1. Чему равна горизонтальная опорная реакция горизонтальной балки при вертикальной нагрузке?
2. Что представляет собой многопролетная шарнирная балка? Какие типы элементов различают в ней, и как составляется ее поэтажная схема?
3. Каков порядок расчета многопролетной шарнирной балки?
4. Что такое линия влияния (ЛВ)?
5. Как строится ЛВ опорной реакции?
6. Как строится ЛВ изгибающего момента M и поперечной силы Q в определенном в сечении?
7. Как определить значение опорной реакции, момента и поперечной силы по ЛВ?

3.4. Практические занятия №7–8

Статически определимые плоские фермы

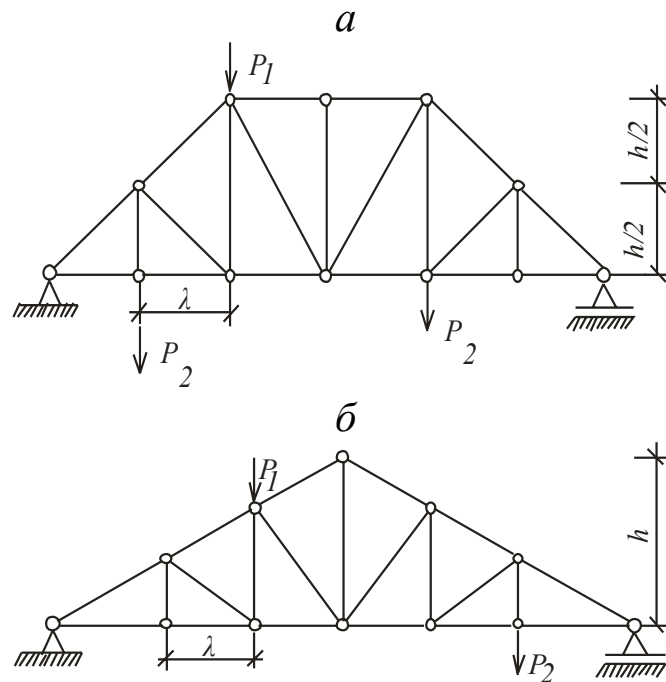
Время для выполнения занятия – 5 часов.

Цель занятия:

Научить студентов рассчитывать статически определимые плоские фермы.

Перечень выполняемых заданий:

1. Выполнить кинематический анализ.
2. Определяются опорные реакции из условия равновесия фермы в целом.
3. Определяются усилия в элементах фермы.
4. Рассчитать ферму графическим методом.
5. Рассчитать ферму на действие подвижной нагрузки.



Контрольные вопросы:

1. Что такое ферма? Какие усилия появляются в стержнях ферм и почему? Как определяются реакции в балочной ферме?
2. Какие элементы различают в фермах?
3. Что называется моментной точкой? Привести примеры.
4. Когда для определения усилий в фермах (реакций в рамах) рационально применять способ моментной точки? В чем идея этого способа? Привести примеры.
5. Когда и как применяется способ вырезания узлов? В чем достоинства и недостатки его? Привести примеры.
6. Какие стержни называются нулевыми? Приведите частные случаи равновесия узлов.
7. Когда рационально находить усилия способом проекции? В чем его сущность?

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дарков, А. В. Строительная механика [Электронный ресурс] : учебник [для студентов строительных специальностей вузов] / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. – Санкт-Петербург : Лань, 2010.

<http://e.lanbook.com/books/element.php?>

2. Потапов, В. Д. Строительная механика в 2 кн. Кн. 1. Статика упругих систем: учебник для вузов / В. Д. Потапов, А. В. Александров. – Москва : Высш. шк., 2007. – 511 с.: ил.

3. Кривошапко, С. Н. Строительная механика: лекции, семинары, расчетно-графические работы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии. – Москва : Высшая школа, 2008. – 391 с.

4. Русаков, А. И. Строительная механика: учеб. пособие. – Москва : Проспект, 2009. – 360 с.

5. Анохин, Н. Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. I. Статически определимые системы: учеб. пособие. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2007. – 335 с.

6. Анохин, Н. Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. II. Статически неопределимые системы: учеб. пособие. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2007. – 464 с.