

## Аннотация дисциплины С.1.1.31 Дисциплина. Строительная механика

Дисциплина "Строительная механика" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" направления подготовки "08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений".

Дисциплина изучается в 5, 6, 7, 8, 9 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 720/20 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме балльно-рейтинговый контроль, зачет, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ПК-2 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного и конструктивного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений специального назначения
2. ПК-5 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Строительная механика ее задачи и методы. Понятие о расчетной схеме сооружения. Классификация расчетных схем сооружений. Кинематический анализ сооружений. Анализ геометрической структуры сооружений.
2. Принцип образования статически определимых многопролетных балок. Расчет статически определимых многопролетных балок.
3. Понятия о линиях влияния. Статический способ построения линий влияний в простых балках.
4. Кинематический способ построения линий влияний в простых балках.
5. Статический способ построения линий влияний в многопролетных балках.
6. Кинематический способ построения линий влияний в многопролетных балках.
7. Определение усилий по линиям влияния от неподвижной нагрузки.
8. Основные понятия о 3-х шарнирных системах. Расчёт 3-х шарнирных систем на действие неподвижной и подвижной нагрузок.
9. Образование ферм. Расчет их на неподвижную нагрузку. Построение линий влияния усилий в стержнях ферм. Шпренгельные фермы.
10. Расчет арочных ферм на постоянную и подвижные нагрузки.
11. Расчет вантовых систем
12. Понятие об обобщенных силах и обобщенных перемещениях. Действительная работа внешних сил (теорема Клапейрона). Действительная работа внутренних сил. Потенциальная энергия системы. Возможная работа внешних и внутренних сил. Теорема о взаимности работ и взаимности перемещений. Вывод формулы Мора для определения перемещений.
13. Способ вычисления интегралов формулы Мора "перемножением" эпюр. Определение перемещений, вызванных влиянием изменения температуры и смещения опор.
14. Свойства статически неопределимых систем. Задача расчета статически неопределимых систем и методы ее решения. Степень статической неопределимости системы. Расчет статически неопределимых систем методом сил. Основная система и канонические уравнения метода сил.

Порядок расчета статически неопределимых систем методом сил. Построение эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ .

15. Расчет статически неопределимых систем методом сил на действие температуры и смещение опор. Проверки коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.  
Расчет сложных статически неопределимых систем методом сил. Использование симметрии. Способ группировки неизвестных.
16. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Деформационная проверка.
17. Расчет статически неопределимых ферм. Расчет статически неопределимых арок.
18. Неразрезные балки. Вывод уравнения трех моментов. Частные случаи применения уравнений трех моментов. Порядок расчета балки
19. Расчет статически неопределимых систем (СНС) методом сил при действии на них нагрузки.
20. Сущность метода перемещений. Определение числа неизвестных. Основная система и канонические уравнения метода перемещений. Определение коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений метода перемещений статическим способом и "перемножением" эпюр. Теорема о взаимности реакций.
21. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений на действие температуры и на смещение опор.
22. Виды равновесия. Понятие о критической нагрузке. Основные критерии устойчивости и методы исследования устойчивости упругих систем: статический и энергетический. Определение критической нагрузки для системы с одной, двумя и бесконечно большим числом степеней свободы статическим методом.
23. Уравнение упругой линии сжато-изогнутого стержня. Использование уравнения для исследования устойчивости стержня при различных способах закрепления его концов.
24. Устойчивость рам. Основные допущения. Расчет рам на устойчивость методом перемещений
25. Вычисление реакции опор сжатых стержней. Устойчивость стержневых систем. Расчет рам на устойчивость методом сил.
26. Основные понятия: виды динамических нагрузок, методы решения, степени свободы. Свободные колебания системы с одной степенью свободы.
27. Свободные колебания систем с несколькими степенями свободы. Вековое уравнение. Частоты и формы собственных колебаний.
28. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы.
29. Вынужденные колебания систем с несколькими степенями свободы.
30. Свободные колебания систем с распределенной массой
31. Нелинейные задачи строительной механики. Основные понятия о расчете по предельному состоянию ее задачи и методы.
32. Основы расчета стержневых систем по предельному состоянию. Виды диаграмм деформирования материала. Диаграммы деформирования пластичных материалов. Диаграмма Прандтля. Аппроксимация нелинейных диаграмм деформирования на основе различных функций.
33. Предельное состояние при чистом изгибе. Понятие о пластическом шарнире.
34. Основные понятия о расчете неразрезных балок по предельному состоянию.
35. Теория расчета рам по предельному состоянию. Виды механизмов разрушения.
36. Теория расчета арок по предельному состоянию.
37. Теория расчета ферм по предельному состоянию.
38. Основные гипотезы и допущения. Перемещения и деформации. Напряжения в

- пластине. Внутренние силы.
39. Дифференциальное уравнение изгиба срединной плоскости. Постановка граничных условий.
  40. Вариационные методы решения задач изгиба пластин (метод Ритца, метод Бубнова-Галеркина)
  41. Вариационный метод В.З. Власова.
  42. Изгиб круглых пластин. Основные уравнения изгиба.
  43. Уравнение равновесия пластины при действии продольных и поперечных сил.
  44. Дифференциальное уравнение устойчивости при расчете пластин и пластинчатых систем вариационным методом В.З. Власова
  45. Уравнение устойчивости при расчете пластин энергетическим методом

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, процедуры самообучения, практические занятия.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, информационные, классическая лекция.