

## Контрольные вопросы по курсу

### "Сопротивление материалов"

1. Какая деформация стержня называется растяжением (сжатием).
2. Какие внутренние усилия и напряжения возникают в поперечных сечениях стержня при растяжении (сжатии).
3. Что такое абсолютная и относительная деформации при растяжении (сжатии). Как они связаны между собой.
4. Как связаны между собой нормальное напряжение и относительная продольная деформация при растяжении (сжатии). Сформулируйте закон Гука для напряжений при растяжении (сжатии).
5. Как связаны между собой удлинение стержня и продольная сила при растяжении. Запишите закон Гука для удлинения (укорочения).
6. Каковы основные механические характеристики материала при испытании на растяжение.
7. Что такое допускаемое напряжение. Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов. Что такое запас прочности.
8. Напишите условие прочности для растяжения (сжатия). Как условие прочности при растяжении использовать для проверочного или проекторочного расчетов. Как определить размер поперечного сечения стержня при растяжении.
9. Какая деформация стержня называется изгибом.
10. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении балки при изгибе. Запишите дифференциальную зависимость между ними.
11. По какой формуле определяют нормальные напряжения балки при изгибе. В каких точках поперечного сечения нормальные напряжения достигают наибольших значений и в каких равны нулю.
12. Напишите условие прочности при изгибе балки.
13. Как подобрать размеры поперечного сечения при изгибе.
14. Какие перемещения получает поперечное сечение балки при изгибе. Как они называются и определяются.
15. Что называют упругой линией балки. Как построить упругую линию балки.
16. Напишите дифференциальное уравнение упругой линии балки. Для чего оно используется.
17. Как связаны между собой прогиб и угол поворота поперечного сечения балки.
18. Какие Вам известны методы для определения перемещений при изгибе.
19. Напишите интеграл Мора для определения перемещений. Как с его помощью определить прогиб и угол поворота сечения.
20. Напишите формулу Верещагина для определения перемещений. Как с ее помощью определить прогиб и угол поворота сечения.
21. Какая деформация стержня называется кручением. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении стержня при кручении.
22. Какие напряжения возникают в поперечном сечении вала при кручении. Как они вычисляются.
23. В каких точках сечения при кручении касательные напряжения достигают наибольших значений.
24. Какие деформации возникают в поперечном сечении вала при кручении.
25. Как связаны между собой касательное напряжение и относительный угол закручивания. Сформулируйте закон Гука при кручении.
26. Как определить угол закручивания вала при кручении. Запишите закон Гука при кручении для абсолютной деформации.
27. Напишите условие прочности при кручении. Как с его помощью определить диаметр вала.
28. Как определить положение центра тяжести составного сечения.

29. Что называется осевым, центробежным, полярным моментами инерции сечения.
30. Что называется осевым и полярным моментами сопротивления сечения. Как они связаны с осевым и полярным моментами инерции.
31. По каким формулам вычисляют осевые моменты инерции для прямоугольного и круглого сечений.
32. По каким формулам вычисляют осевые моменты сопротивления для прямоугольного и круглого сечений.
33. По каким формулам вычисляют полярный момент инерции и полярный момент сопротивления для круглого сечения.
34. При расчетах на прочность для какого нагружения используют осевой момент инерции и осевой момент сопротивления, а для какого - полярный момент инерции и полярный момент сопротивления.
35. Что называется радиусом инерции поперечного сечения. По какой формуле вычисляют радиус инерции.
36. Теория напряженного состояния. Напряжения, возникающие в наклонных сечениях при растяжении-сжатии.
37. Главные напряжения. Виды напряженного состояния.
38. Напряжения, возникающие в наклонных сечениях при плоском напряженном состоянии.
39. Напряжения, возникающие на взаимно перпендикулярных площадках при плоском напряженном состоянии. Закон парности касательных напряжений.
40. Графическое определение напряжений при плоском напряженном состоянии. Круг Мора.
41. Обобщенный закон Гука для объемного напряженного состояния.
42. Относительная объемная деформация.
43. Потенциальная энергия деформации. Удельная потенциальная энергия деформации: полная, изменения объема и формы.
44. Основные теории прочности.
45. Определение главных напряжений для различных видов нагружения. Определение расчетных напряжений по 3-ей теории прочности для различных видов нагружения.
46. Какие системы называют статически неопределимыми.
47. Что называют степенью статической неопределимости.
48. Что представляют собой дополнительные уравнения совместности деформаций или перемещений.
49. Чему равно число уравнений совместности деформаций.
50. Какие напряжения называют монтажными.
51. Какие напряжения называют температурными.
52. Понятие о статически неопределимых балках. Как вычислять степень статической неопределимости балки  $S$ .
53. Порядок расчета статически неопределимых балок и рам методом сил. Основная, эквивалентная системы. Канонические уравнения, геометрический смысл коэффициентов канонических уравнений, их решение. Использование способа Верещагина.
54. Вывод уравнения 3-х моментов.
55. Порядок расчета статически неопределимых балок при помощи уравнений 3-х моментов.
56. Сложное сопротивление. Изгиб и кручение. Определение напряжений. Условие прочности. Понятие приведенного (эквивалентного или расчетного) момента. Определение диаметра вала.
57. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений. Условие прочности. Подбор сечений.
58. Определение положения нейтральной линии при косом изгибе.
59. Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение-сжатие. Определение напряжений. Условие прочности. Подбор сечений.
60. Определение положения нейтральной линии при внецентренном растяжении-сжатии.
61. Понятие о ядре сечения при внецентренном растяжении-сжатии. Построение ядра сечения.

62. Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивости, критической силе, критическом напряжении.
63. Определение критической силы сжатого стержня. Формула Эйлера.
64. Влияние условий закрепления на величину критической силы. Универсальная формула Эйлера для критической силы.
65. Определение критического напряжения по формуле Эйлера.
66. Понятие о гибкости сжатого стержня.
67. Пределы применимости формулы Эйлера для критического напряжения. Формула Ясинского для критического напряжения и критической силы.
68. Определение допускаемых напряжений при расчете на устойчивость: 1) по запасу устойчивости; 2) по коэффициенту снижения основного допускаемого напряжения.
69. Выбор рациональной формы сечения стержня при расчете на устойчивость.
70. Динамические задачи сопротивления материалов. Понятие о динамическом коэффициенте.
71. Учет сил инерции при расчете на прочность.
72. Понятие об ударе. Основные допущения. Определение напряжений при сжимающем и изгибающем ударе.
73. Определение напряжений при скручивающем ударе.
74. Понятие об усталостном разрушении.
75. Параметры и виды циклов переменных во времени напряжений.
76. Понятие о пределе выносливости. Построение кривой выносливости (кривой Вёллера).
77. Факторы, влияющие на усталостную прочность материала.
78. Расчет на прочность при симметричном нагружении. Коэффициент запаса усталостной прочности при симметричном нагружении.
79. Расчет при несимметричном нагружении. Диаграмма предельных циклов.
80. Расчет на прочность при несимметричном нагружении. Коэффициент запаса усталостной прочности при несимметричном нагружении.