

**Вопросы к экзамену по учебной дисциплине  
«Металлические конструкции»  
(полный срок обучения, 1-й семестр)**

1. Общая характеристика металлических конструкций: номенклатура и область применения, основные преимущества и недостатки металлических конструкций.
2. История и перспективы развития металлических конструкций.
3. Основы расчета инженерных конструкций по методу предельных состояний, группы предельных состояний.
4. Характеристика нагрузок и воздействий, характеристические (нормативные), репрезентативные и расчетные нагрузки, коэффициент безопасности по нагрузке, сочетания нагрузок, коэффициент сочетаний нагрузок.
5. Прочностные характеристики материалов, применяемых в металлических конструкциях, характеристические (нормативные) и расчетные сопротивления, коэффициент безопасности по материалу.
6. Учет условий работы и надежности (степени ответственности) сооружений в методе расчета по предельным состояниям, коэффициент условий работы, коэффициент последствий (безопасности по назначению).
7. Строительные стали: понятие, классификация.
8. Механические свойства стали, диаграмма деформирования.
9. Химический состав стали, влияние примесей и легирующих добавок на механические свойства стали.
10. Марки и классы стали, области рационального применения сталей различных марок и классов в металлических конструкциях.
11. Сортамент стали, листовая и прокатная сталь.
12. Алюминиевые сплавы, область применения, достоинства и недостатки.
13. Прочностные характеристики металлов, характеристические (нормативные) и расчетные сопротивления, коэффициент безопасности по материалу.
14. Особенности расчета металлических конструкций и их элементов по предельным состояниям.
15. Работа и расчет на прочность центрально растянутых стальных элементов.
16. Работа и расчет на прочность и устойчивость центрально сжатых стальных элементов.
17. Работа и расчет на прочность изгибаемых стальных элементов при упругой работе стали.
18. Работа изгибаемых стальных элементов при развитии пластических деформаций, шарнир пластичности.
19. Расчет изгибаемых стальных элементов на прогиб.
20. Общая и местная устойчивость элементов стальных конструкций, методы их обеспечения.
21. Расчет изгибаемых стальных элементов на общую устойчивость.

22. Расчет изгибаемых стальных элементов на местную устойчивость.
23. Работа и расчет на прочность растянуто-изгибаемых и сжато-изгибаемых стальных элементов.
24. Работа и расчет на устойчивость растянуто-изгибаемых и сжато-изгибаемых стальных элементов.
25. Виды сварки, их общая характеристика, достоинства и недостатки.
26. Виды сварных соединений, стыковые и угловые соединения.
27. Виды сварных соединений, разделка кромок, фланговые, лобовые и косые швы.
28. Расчет стыковых сварных соединений при растяжении, сжатии.
29. Расчет стыковых сварных соединений при изгибе, при совместном действии продольной или поперечной силы и изгибающего момента.
30. Расчет угловых сварных соединений при действии продольных и поперечных сил.
31. Расчет угловых сварных соединений при действии изгибающего момента, при совместном действии продольной или поперечной силы и изгибающего момента.
32. Расчет длины сварных швов в элементах из прокатных уголков в стальных фермах.
33. Температурные напряжения и деформации при сварке и методы их снижения.
34. Виды болтов, их общая характеристика, достоинства и недостатки болтовых соединений, заклепочные соединения.
35. Работа односрезового болтового соединения, диаграмма работы болтового соединения на сдвиг.
36. Расчет болтового соединения на срез болта и смятие поверхности отверстия.
37. Расчет болтового соединения на растяжение.
38. Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах.
39. Расчет болтового поля на действие изгибающего момента и поперечной силы.
40. Стальные фермы, их общая характеристика, типы и области применения.
41. Стальные фермы, их общая характеристика, очертания контура легких ферм.
42. Стальные фермы, их общая характеристика, пролет и высота легких ферм, строительный подъем.
43. Стальные фермы, их общая характеристика, система решеток легких ферм.
44. Стальные фермы, их общая характеристика, стержни легких ферм.
45. Конструирование легких стальных ферм, определение узловых нагрузок на фермы.
46. Конструирование легких стальных ферм, определение усилий в элементах ферм, определение толщины фасонки.

47. Конструирование легких стальных ферм, определение расчетных длин элементов.
48. Конструирование легких стальных ферм, назначение сечений элементов и их расчет.
49. Конструирование легких стальных ферм, расчет сварных швов, соединяющих стержни ферм с фасонкой в узлах.
50. Конструирование узлов легких стальных ферм.
51. Общая характеристика стальных балок, прокатные и составные балки.
52. Расчет прокатных стальных балок.
53. Расчет составных стальных балок, определение минимальной высоты сечения составной балки.
54. Расчет составных стальных балок, определение оптимальной высоты сечения.
55. Расчет составных стальных балок, определение толщины стенки.
56. Расчет составных стальных балок, расчет размеров поясов.
57. Расчет составных стальных балок, расчет поясных сварных швов.
58. Расчет составных стальных балок, обеспечение местной устойчивости, расчет поперечных ребер жесткости.
59. Расчет составных стальных балок, расчет опорных ребер жесткости.
60. Изменение сечений стальных балок по длине.

**Вопросы к зачету по учебной дисциплине  
«Металлические конструкции»  
(полный срок обучения, 2-й семестр)**

1. Области применения и типы стальных колонн, сплошные и сквозные составные колонны.
2. Расчет сплошных стальных колонн.
3. Расчет сквозных составных стальных колонн.
4. Типы и конструкции баз стальных колонн, шарнирные и жесткие базы; оголовки стальных колонн.
5. Общая характеристика стальных балочных конструкций, балочная клетка.
6. Стальные настилы, балки настила: виды, особенности работы и расчета.
7. Второстепенные стальные балки, главные балки: виды, особенности работы и расчета.
8. Узлы сопряжений стальных балок между собой и с колоннами.
9. Совершенствование стальных балочных конструкций.
10. Общая характеристика металлических каркасов одноэтажных производственных зданий: область применения, действующие на них нагрузки, основные требования к каркасам.
11. Основные элементы металлических каркасов одноэтажных производственных зданий и их функции.
12. Конструктивные схемы металлических каркасов одноэтажных производственных зданий с мостовыми и подвесными кранами.
13. Особенности работы и расчета металлических каркасов одноэтажных производственных зданий: продольные и поперечные рамы, связи, расчетные схемы, обеспечение прочности, жесткости каркасов.
14. Металлические покрытия производственных зданий: состав покрытия, схемы покрытий.
15. Конструкция металлических сплошных и сквозных прогонов, крупноразмерных металлических панелей покрытия с плоским и профилированным настилом, узлы опирания прогонов и панелей на ригели поперечных рам.
16. Конструктивное решение металлического каркаса фонаря в составе покрытия производственного здания.
17. Особенности работы и расчета металлических стропильных ферм в составе поперечной рамы.
18. Шарнирное и жесткое примыкания металлической стропильной фермы к колонне. Опирание металлической подстропильной фермы на колонну и металлической стропильной фермы на подстропильную.
19. Стальные колонны каркаса: особенности работы и расчета в составе каркаса, расчетные длины колонн, возможные формы потери устойчивости.

20. Конструкция, особенности работы и расчета основных узлов стальных колонн: сопряжение надкрановой и подкрановой частей, укрупнительный стык, база, анкерные болты.

21. Конструирование и расчет связей по стальным колоннам.

22. Металлические подкрановые конструкции: общая характеристика, состав конструкций, виды подкрановых конструкций, типы сечений, особенности работы, нагрузки.

23. Сплошные стальные подкрановые балки: определение расчетных усилий, компоновка сечения, проверка прочности, выносливости, общей и местной устойчивости.

24. Подкрановые стальные фермы, подкраново-подстропильные стальные фермы, пути подвесных кранов: особенности конструирования, работы и расчета.

25. Сопряжения стальных подкрановых балок и тормозных конструкций с колоннами: особенности работы, конструирования и расчета.

26. Крановые рельсы и их крепления к балкам.

27. Металлические стеновые ограждения: типы и особенности конструкции.

28. Плоскостные металлические конструкции покрытий больших пролетов. Область применения, особенности проектирования, классификация.

29. Металлические балочные системы: схемы, основные размеры, типы сечений, узлы.

30. Металлические рамные системы: конструктивные схемы сплошных и сквозных рам, основные размеры, особенности работы и расчета, узлы.

31. Компоновка покрытий с применением большепролетных металлических балочных и рамных систем.

32. Металлические арочные системы: конструктивные схемы сплошных и сквозных арок, способ восприятия распора, узлы, особенности компоновки покрытия, обеспечение и проверка устойчивости арок.

33. Пространственные металлические стержневые конструкции покрытий. Конструктивные и геометрические схемы структур, сечения стержней и варианты узловых сопряжений. Типы и характеристики узловых элементов. Особенности работы и расчета, преимущества и недостатки.

34. Металлические стержневые цилиндрические оболочки: конструктивные и геометрические схемы, особенности опирания и работы оболочек, сечения стержней и типы узлов сетчатых оболочек.

35. Металлические оболочки двойкой кривизны (купола): виды куполов, конструктивные схемы, особенности работы и расчета.

36. Металлические вантовые висячие системы. Область применения, общая характеристика, преимущества и недостатки висячих покрытий, особенности работы и способы стабилизации формы покрытий. Классификация висячих покрытий.

37. Однопоясные металлические системы из гибких нитей: компоновка, особенности работы, конструктивные особенности, основы расчета гибких нитей.

38. Однопоясные металлические системы с изгибно-жесткими нитями: компоновка, типы сечений, особенности конструирования, работы и расчета.

39. Двухпоясные металлические системы со стабилизацией нитей в плоскости их провисания: разновидности систем, особенности компоновки, работы и расчета.

40. Металлические тросовые фермы, конструктивные решения, особенности расчета.

41. Металлические седловидные предварительно-напряженные сетки: очертания опорного контура, особенности работы и расчета покрытия и опорного контура.

42. Комбинированные металлические вантовые системы с балками жесткости. Конструктивные решения, основы расчета.

43. Тонколистовые металлические оболочки покрытий. Конструктивные решения покрытий положительной, отрицательной и нулевой кривизны. Особенности работы. Основы расчета. Преимущества и недостатки.

44. Металлические конструкции многоэтажных зданий. Область применения, общая характеристика: особенности эксплуатации. Нагрузки и воздействия на несущие конструкции многоэтажных зданий. Требования к многоэтажным зданиям.

45. Классификация конструктивных схем металлических многоэтажных зданий и особенности их работы: рамные, связевые, рамно-связевые системы, их разновидности. Особенности компоновки различных систем в плане и по высоте здания. Конструктивные решения элементов многоэтажных зданий и узлов.

46. Совершенствование металлических конструкций многоэтажных зданий: совмещение несущих и ограждающих функций, применение систем повышенной жесткости, предварительное напряжение конструкций, унификация узловых сопряжений, учет требований крупноблочного монтажа.

47. Металлические конструкции высотных сооружений. Общая характеристика высотных сооружений. Нагрузки и воздействия.

48. Металлические башни: общая характеристика, конструктивные решения башен и основы расчета.

49. Металлические мачты: схемы мачт, основные размеры, размещение оттяжек, формы ствола, типы сечений поясов и решетки, конструкция узлов, особенности работы и расчета ствола и оттяжек.

50. Металлические опоры воздушных линий электропередач: общая характеристика, основы конструирования и расчета.