

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ
к вступительным испытаниям при приёме в магистратуру
в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»
на магистерскую программу
«Механика деформируемого твердого тела» (15.04.03.02)
по направлению подготовки 15.04.03 - «Прикладная механика»

1. Основные понятия и положения кинематики материальной точки. Скорость, ускорение, годограф.
2. Общие понятия и зависимости статики механических систем. Уравнения равновесия.
3. Общие понятия и зависимости динамики механических систем. Уравнения Лагранжа 1 и 2 рода.
4. Общие уравнения динамики систем, принципы составления и решения. Методы кинестатики и теоремы об изменении кинетической энергии.
5. Малые колебания систем с одной степенью свободы. Частота, период, декремент затухания, резонанс.
6. Колебания систем с несколькими степенями свободы. Понятие о разделении пространственной и временной переменных. Форма колебаний как собственный вектор.
7. Основные понятия и принципы расчета мехатронных (автуправляемых) систем. Движение систем с линейным управлением. Понятие об устойчивости движения.
8. Метод сечений в сопротивлении материалов. Расчеты статически определимых стержневых систем на растяжение, кручение, изгиб.
9. Геометрические характеристики плоских сечений. Главные центральные оси. Статические моменты и моменты инерции площади.
10. Теория деформаций. Линейные и нелинейные геометрические соотношения. Соотношения Коши и уравнения совместности для них.
11. Теория напряжений. Уравнения равновесия в объеме и на границе. Переход к новой системе координат для плоского случая.
12. Связь между напряжениями и деформациями (реология изотропного и анизотропного упругого тела). Обобщенный закон Гука.
13. Энергетические понятия механики сплошной среды. Потенциальная энергия деформаций. Главные напряжения. Полная и дополнительная энергии.
14. Основные представления теории пластичности. Деформационная теория и теория течения. Критерии текучести Треска и Генки-Мизеса.
15. Основные свойства тензоров. Инварианты. Получение уравнений плоской задачи в полярной системе координат.

16. Физические основы прочности материалов. Основные представления о пластичности, разрушении и прочности тел. Теории прочности.
17. Методы раскрытия статической неопределимости сложных систем. Примеры метода сил и метода перемещений. Методы 3 и 5 моментов для неразрезной балки.
18. Вариационные принципы и теоремы Лагранжа и Кастильяно. Теорема Бетти. Интеграл Мора и способы его взятия.
19. Сложный изгиб балок, рам, перекрытий. Параметр и функции Бубнова.
20. Изгиб перекрытий. Модель балки на упругом основании. Функции Пузыревского и Клишевича.
21. Изгиб жестких пластин. Решение Навье для прямоугольной пластины.
22. Полная система уравнений Кармана. Изгиб пластин конечной жесткости. Классификация пластин.
23. Устойчивость деформируемых систем. Общие понятия. Устойчивость жесткой балки на упругой опоре. Статический метод. Понятие об эйлеровой силе.
24. Устойчивость стержней, стержневых систем и пластин. Уравнение бимса для сжатых перекрытий.
25. Влияние физической нелинейности на устойчивость конструкций. Принципы выполнения геометрически нелинейного расчета по простым приближениям.
26. Способы и средства механических измерений. Причины погрешностей.
27. Оптические методы измерения деформаций. Работа прибора Мертенса. Поляризационный метод.
28. Основы электротензометрии. Мост Уитстона.
29. Требования, предъявляемые к судокорпусным сталям и их обеспечение. Стали повышенной прочности.
30. Основные принципы обработки и планирования механического эксперимента. Построение регрессионных кривых методом наименьших квадратов.
31. Численные методы в строительной механике. Сеточные методы. Метод конечных разностей на примере изгиба балки.
32. Численные методы в строительной механике. Вариационные методы. Методы Ритца и Бубнова-Галеркина на примере изгиба балки и пластины.
33. Основы метода конечных элементов. МКЭ в балочных системах. Основы применения программного комплекса ANSYS. Матрицы жесткости и масс плоского балочного элемента.
34. Общие основы и порядок расчета прочности корабельных конструкций и элементов судовых машин.
35. Расчет прочности корпуса судна. Проверочный и проектировочный расчеты. Распределение материала в настилах из условий устойчивости. Редуцирование палубных связей.
36. Расчет прочности и устойчивости корпуса подводного аппарата. Формулы Папковича, Новожилова. Модель Тимошенко.
37. Основные положения теории малых колебаний упругих тел. Критические частоты и колебания валопроводов.
38. Расчеты собственных колебаний пространственных балочных систем. Получение частотных уравнений неразрезной балки и сложной рамы.
39. Приближенное определение частот корпуса судна методом Релея. Исправление заданной формы колебаний. Условия уравновешенности. Инженерная формула Шлика.