

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ
к вступительным испытаниям при приёме в магистратуру
в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»
на магистерскую программу
«Механика деформируемого твёрдого 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 (автоуправляемых) систем. Движение систем с линейным управлением. Понятие об устойчивости движения.

Рекомендуемая литература к вопросам 1-7.

1. Гур-Мильнер С.И. Теоретическая механика. Курс лекций. СПбГМТУ, ЭБС «Корабел».
2. Мелконян А.Л., Черныш А.А. Теоретическая механика. Кинематика. СПбГМТУ, ЭБС «Корабел».
3. Мелконян А.Л., Черныш А.А. Теоретическая механика. Динамика. СПбГМТУ, ЭБС «Корабел».
4. Мелконян А.Л. Теоретическая механика. Статика. СПбГМТУ, ЭБС «Корабел».
5. Лойцянский Л.Г., Лурье И.А. Курс теоретической механики. Т. I, II (любое издание).
6. Пановко Я.Г., Губанова И.И. Устойчивость и колебания упругих систем. М.: Наука, 1979.
7. Справочник по строительной механике корабля. Т. 1. / Под ред. О.М. Паляя. Л.: Судостроение, 1982.
8. Мелконян А.Л., Черныш А.А. Аналитическая динамика, СПбГМТУ, 2017, ЭБС «Корабел».

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.
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.
25. Влияние физической нелинейности на устойчивость конструкций. Принципы выполнения геометрически нелинейного расчета по простым приближениям.

Рекомендуемая литература к вопросам 8-25.

1. Родионов А.А. Строительная механика корабля. Учебник, СПбГМТУ, 2013, ЭБС «Корабел».
2. Постнов В.А., Суслов В.П. Строительная механика корабля и теория упругости. Т.1, 2. Л.: Судостроение, 1987.
3. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М.: ГИТТЛ, 1956.
4. Новожилов В.В. Теория упругости. Л.: Судпромгиз, 1958.
5. Безухов Н.И. Основы теории упругости, пластичности и ползучести. М: Высш. шк., 1961.
6. Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М.:Машиностроение, 1975.
7. Справочник по строительной механике корабля. Т. 1-2 / Под ред. О.М. Паляя. Л.: Судостроение, 1982.
8. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1988.
9. Седов Л.И. Механика сплошной среды: в 2-х томах. М.: Наука, 1983, 1984
10. Мороз Л.С. Механика и физика деформаций и разрушения материалов. Л.: Машиностроение, 1984
11. Папкович П.Ф. Труды по строительной механике корабля. Т. 1. Л.: Судостроение, 1962.
12. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. М.: Физматгиз, 1967.

26. Способы и средства механических измерений. Причины погрешностей.
27. Оптические методы измерения деформаций. Прибор Мертенса. Поляризационный метод.
28. Основы электротензометрии. Устройство тензорезистора. Мост Уитстона.
29. Требования 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 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. Основные расчетные схемы и порядок расчета местной прочности корабельных конструкций и элементов судовых машин.
35. Проверочный и проектировочный расчет общей и предельной прочности корпуса судна. Редуцирование палубных связей. Распределение материала из условий устойчивости.
36. Основные положения теории малых колебаний упругих тел. Критические частоты и колебания валопроводов.
37. Расчеты собственных колебаний пространственных балочных систем. Получение частотных уравнений неразрезной балки и сложной рамы.
38. Приближенное определение частот корпуса судна методом Релея. Исправление заданной формы колебаний. Условия уравновешенности. Инженерная формула Шлика.

Рекомендуемая литература к вопросам 26-39.

1. Постнов В.А. Численные методы расчета судовых конструкций. Л.: Судостроение, 1977.
2. Крыжевич Г.Б. Экспериментальная механика, СПбГМТУ, 2012.
3. Короткин Я.И., Ростовцев Д.М., Сиверс Н.Л. Прочность корабля. Л.: Судостроение, 1974.
4. Правила классификации и постройки морских судов, Ч.2 «Корпус» / Морской Регистр судоходства. СПб, 2019.
5. Коршунов В.А., Родионов А.А. Введение в метод конечных элементов. СПб: СПбГМТУ, 2016, ЭБС «Корабел».
6. Справочник по строительной механике корабля. / Под ред. О.М. Паляя. Т. 2-3. Л.: Судостроение, 1982.
7. Постнов В.А., Калинин В.С., Ростовцев Д.М. Вибрация корабля. Л.: Судостроение, 1983.
8. Борьба с вибрацией на судах. Александров В.Л., Матлах А.П., Поляков В.И. МорВест, 2005.
9. Басов К.А. ANSYS Справочник пользователя. М.: ДМК Пресс. 2005. 340с.
10. Румб В.К. Прочность и долговечность судовых машин и механизмов. Учебное пособие, СПбГМТУ, 2014, ЭБС «Корабел»