

Программа по специальному курсу.

«Соппротивление материалов»

Лектор проф. Звягин А.В.

1. Косой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения. Криволинейные стержни. Модель Тимошенко для изгиба балки.
2. Совместное действие кручения и изгиба. Возможная потеря устойчивости при изгибе. Балки на упругом основании. Общее решение. Решение для сосредоточенной внешней силы.
3. Пластины. Уравнения равновесия при малых прогибах (уравнения Софи-Жермен).
4. Постановка граничных условий для пластин. Примеры решения задач.
5. Оболочки для произвольной формы начальной геометрии срединной поверхности. Уравнения равновесия жёстких оболочек. Примеры уравнений для конкретных геометрических форм.
6. Потеря устойчивости равновесной формы оболочек под действием внешней нагрузки. Геометрическая теория устойчивости. Примеры решения задач.
7. Динамическое действие нагрузок. Учет сил инерции. Напряжения при колебаниях.
8. Напряжения при ударных нагрузках. Волны сильного разрыва. Примеры.
9. Прочность материала при переменных напряжениях. Циклические нагрузки и выносливость материала.
10. Основы вариационного исчисления. Функционалы для функции нескольких переменных. Примеры.
11. Вариационные принципы механики. Примеры получения дифференциальных уравнений механики с помощью вариационных принципов. Вариационные принципы теории упругости. Метод Риза – Тимошенко. Примеры изгиба балки и пластины.
12. Вариационный принцип Кастильяно. Применение в задачах кручения.
13. Практическая реализация метода Риза. Метод понижения размерности Канторовича - Власова.
14. Основы метода конечных элементов.
15. Основы метода граничных элементов.
16. Упругопластическое поведение материалов. Условия пластичности.
17. Теория малых упругопластических деформаций. Теория течения.
18. Концентрация напряжений. Теория прочности в сопряжении. Основные силовые и деформационные критерии прочности. Энергетические критерии прочности.

Литература

1. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твёрдого тела. – М: «Наука». Главная редакция физико-математической литературы. 1979
2. Беляев Н.М. Соппротивление материалов. – М: «Наука». Главная редакция физико-математической литературы. 1976
3. Александров А.В., Потапов В.Д. Соппротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности. Учебник для стр. спец. вузов. – М: изд-во «Высшая школа». 2002

4. Эстенгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. – М.: «Наука». Главная редакция физико-математической литературы. 1969
5. Сен-Венан Б. Мемуары о кручении призм. Мемуары об изгибе призм. М.: Государственное изд-во физико-математической литературы. 1961
6. Светлицкий В.А. Механика стержней. Ч. 1.-Ч. 2. М.: Изд-во «Высшая школа». 1987
7. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов. – М.: Главная редакция физико-математической литературы. 1976
8. Погорелов А.В. Избранные труды: в 2-х т. Т. 2: Основания геометрии, механика, физика. - Киев: Наукова думка, 2008. - 398 с