

## КОНСПЕКТ

### по “Съпротивление на материалите” I част – 2017/2018 учебна година

- Основни принципи и хипотези:** Предмет и задачи на съпротивление на материалите. Модели на материала, формата, връзките, натоварването и на разрушаването. Принципи и хипотези.
- Основни понятия:** Особености на координатната система. Дефиниция на напрежение – разрезни сили, вектор пълно напрежение, компоненти. Понятие за вътрешни усилия. Видове съпротива. Интегрални връзки между вътрешните усилия и напреженията. Заstraшени сечения, опасни и заstraшени точки. Общ алгоритъм за решаване на якостни задачи.
- Геометрични характеристики на равнинни фигури:** Определения и основни свойства. Изменение на инерционните моменти при трансляция и при ротация на координатната система.
- Геометрични характеристики на равнинни фигури:** Главни инерционни оси и моменти. Последователност за определянето им.
- Вътрешни усилия в прави греди:** Определения. Метод на сечението. Диаграми на вътрешните усилия. Диференциални зависимости. Правила за проверка на диаграмите на вътрешните усилия.
- Вътрешни усилия в прави греди, натоварени пространствено:** Методи на сечението и на суперпозицията.
- Вътрешни усилия в равнинни рамки:** Дефиниция на равнинна рамка. Особености при определяне на вътрешните усилия в равнинни рамки. Проверка на възела.
- Чист опън (натиск):** Определение. Напрежения в напречно сечение. Тяло и диаграма на напреженията. Напрежения в наклонено сечение.
- Поведение на материалите при чист опън (натиск):** Деформации. Криви на деформиране на материала. Закон на Хук. Видове материали.
- Пресмятане при чист опън (натиск):** Опасни и допустими напрежения, коефициент на сигурност. Заstraшени сечения и заstraшени точки. Якостни условия. Якостно пресмятане – видове задачи. Деформационно пресмятане. Последователност за якостно пресмятане.
- Чисто срязване:** Определение. Средно срязващо напрежение. Якостно пресмятане по средно срязващо напрежение. Изпитване на срязване. Допустимо средно срязващо напрежение.
- Чисто огъване:** Определение. Напрежения в напречно сечение, нулева линия. Тяло и диаграма на напреженията.
- Якостно пресмятане при чисто огъване:** Заstraшени сечения и заstraшени точки. Якостни условия. Рационална форма на напречното сечение. Последователност за якостно пресмятане.
- Деформации при чисто огъване:** Определения. Деформации и деформационно условие за оразмеряване. Приближено уравнение на еластичната линия. Гранични условия. Метод на суперпозицията за определяне на деформации.
- Общо огъване:** Определение. Напрежения в напречно сечение, нулева линия. Диаграма на напреженията. Заstraшени сечения и заstraшени точки. Якостни условия. Последователност за якостно пресмятане.
- Едновременно общо огъване и опън (натиск):** Определение. Напрежения в напречно сечение, нулева линия. Диаграма на напреженията. Заstraшени сечения и заstraшени точки. Якостни условия.
- Едновременно чисто огъване и опън (натиск):** Определение. Напрежения в напречно сечение, нулева линия. Диаграма на напреженията. Заstraшени сечения и заstraшени точки. Якостни условия. Последователност за якостно пресмятане.
- Ексцентричен опън (натиск):** Определение. Ексцентричен опън (натиск) в главна инерционна равнина – вътрешни усилия, напрежения, нулева линия. Ексцентричен опън (натиск) в произволна равнина – вътрешни усилия, напрежения, нулева линия, ядро на сечението.
- Напрегнато състояние в околност на точка:** Дефиниция на напрегнато състояние. Елементарен паралелепипед. Закон за реципрочност на тангенциалните напрежения. Тензор на напреженията. Дефиниции на главни напрежения и главни направления. Вид на напрегнатото състояние.
- Напрегнато състояние при известно главно направление:** Напрежения в семейство площадки, успоредни на главно направление. Екстремни стойности на нормалните напрежения и определяне на главните направления. Екстремни стойности на тангенциалните напрежения и направления на площадките им.
- Частни случаи на напрегнато състояние:** Едномерно напрегнато състояние. Чисто плъзгане.
- Деформационно състояние в околност на точка:** Видове деформации. Дефиниция на деформационно състояние. Реципрочност на ъгловите деформации. Аналогия между напрегнато и деформационно състояние. Тензор на деформациите. Главни деформации и главни направления. Вид на деформационното състояние. Деформации в семейство площадки, успоредни на главно направление.
- Обобщен закон на Хук при произволно сложно напрегнато състояние:** Извеждане на закона по метод на суперпозицията.
- Пресмятане на напреженията по измерени деформации:** Тензометричен метод. Видове розетки. Изрази за пресмятане на главните напрежения по измерени деформации. Потенциална енергия на деформациите.
- Якостни условия при сложно напрегнато състояние:** Якостни теории – първа, трета, четвърта и теория на Мор. Приложимост на якостните теории.
- Числени методи за якостен и деформационен анализ:** Понятие за метод на крайните елементи (МКЕ). Приложение на МКЕ за решаване на задачи – деформации, напрежения, напрегнато състояние, температурни напрежения и др.

#### Литература:

- Н. Николов, Съпротивление на материалите, Авангард Прима, София, 2017.
- Н. Николов, В. Цонев, Справочник по Съпротивление на материалите, Авангард Прима, София, 2013.
- Н. Николов, В. Цонев и др., Съпротивление на материалите - ръководство за лабораторни упражнения, София, 2013.
- <http://smat.info> - помощник по Съпротивление на материалите, съдържащ ръководство за решаване на задачи.

#### Допълнителна литература:

- И. Кисъв, Съпротивление на материалите, Техника, София, 1980.
- Л. Лазов, И. Славов, Съпротивление на материалите, Техника, София, 1992.
- F. P. Beer, Mechanics of Materials, McGraw-Hill, 2015.
- R. C. Hibbeler, Mechanics of Materials, Pearson Higher Ed, 2013.