

КОНСПЕКТ

по “Съпротивление на материалите”

1. **Основни принципи и хипотези:** предмет и задачи на съпротивление на материалите; модели на материала, формата, връзките, натоварването и на разрушаването; принципи и хипотези.
2. **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; застрашени сечения, опасни и застрашени точки; общ алгоритъм за решаване на якостни задачи.
3. **Геометрични характеристики на равнинни фигури:** определения и основни свойства; изменение на инерционните моменти при трансляция и при ротация на координатната система.
4. **Геометрични характеристики на равнинни фигури:** главни инерционни оси и моменти; последователност за определянето им.
5. **Вътрешни усилия в прави греди:** определения; метод на сечението; вътрешни усилия в прави греди, натоварени в главна инерционна равнина; диференциални зависимости; правила за проверка на диаграмите на вътрешните усилия.
6. **Вътрешни усилия в прави греди, натоварени пространствено** – методи на сечението и на суперпозицията.
7. **Вътрешни усилия в равнинни рамки:** дефиниция на равнинна рамка; особености при определяне на вътрешните усилия в равнинни рамки; проверка на възела.
8. **Напрежения и деформации при чист опън (натиск):** напрежения в напречно и наклонено сечение; деформации; криви на деформиране на материала; закон на Хук.
9. **Пресмятане при чист опън (натиск):** видове материали; опасни и допустими напрежения, коефициент на сигурност; застрашени сечения и застрашени точки; якостни условия; последователност за якостно пресмятане; деформационно пресмятане.
10. **Чисто огъване:** определения; напрежения в напречно сечение; нулева линия; тяло и диаграма на напреженията.
11. **Якостно пресмятане при чисто огъване:** застрашени сечения; застрашени точки; якостни условия; рационална форма на напречното сечение. Последователност за якостно пресмятане.
12. **Общо огъване:** определение; напрежения в напречно сечение, тяло и диаграма на напреженията, нулева линия; застрашени сечения и застрашени точки; якостни условия; последователност за якостно пресмятане.
13. **Едновременно огъване и опън (натиск):** определения; напрежения в напречно сечение, диаграми на напреженията, нулева линия; застрашени сечения и застрашени точки; якостни условия; последователност за якостно пресмятане.
14. **Ексцентричен опън (натиск):** в главна инерционна равнина – вътрешни усилия, напрежения, нулева линия; в произволна равнина – напрежения, нулева линия, ядро на сечението.
15. **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.
16. **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.
17. **Частни случаи на напрегнато състояние:** едномерно напрегнато състояние; чисто плъзгане.
18. **Деформационно състояние в околност на точка:** видове деформации; дефиниция на деформационно състояние; тензор на деформациите; аналогия между напрегнато и деформационно състояние.
19. **Обобщен закон на Хук при произволно сложно напрегнато състояние.**
20. **Якостни условия при сложно напрегнато състояние:** якостни теории – първа, трета, четвърта, теория на Мор; приложимост на якостните теории.
21. **Напрежения при огъване и срязване:** определение; закони за разпределение на напреженията; извод на закона за разпределение на тангенциалните напрежения; диаграма на тангенциалните напрежения в плътни и тънкостенни сечения.
22. **Якостно пресмятане при огъване и срязване:** напрегнато състояние; якостни условия; застрашени сечения; застрашени точки; последователност за якостно пресмятане.

-
23. **Чисто усукване на детайли с кръгово напречно сечение:** определение; закон за разпределение на напреженията в кръгово сечение; диаграма на напреженията; напрегнато състояние; застрашени сечения; застрашени точки; якостно условие; деформации и деформационно пресмятане.
-
24. **Чисто усукване на детайли с некръгово напречно сечение:** определение; якостни и деформационни условия при свободно усукване на плътни некръгови сечения; разпределение на напреженията в правоъгълно сечение; тънкостенни сечения; якостни и деформационни условия при свободно усукване на тънкостенни отворени и затворени сечения.
-
25. **Огъване и усукване на детайли с кръгово напречно сечение:** определение; напрежения; диаграми на напреженията; опасни точки; напрегнато състояние; якостни условия; последователност за якостно пресмятане.
-
26. **Устойчивост на натиснати пръти:** понятие за загуба на устойчивост; критично напрежение; коефициент на сигурност; Ойлерови случаи; обобщена формула на Ойлер.
-
27. **Устойчивост в пластичната област:** област на приложение на формулата на Ойлер; загуба на устойчивост в пластичната област; последователности за пресмятане на центрично натиснати пръти срещу загуба на устойчивост.
-
28. **Умора на материалите:** същност на явлението умора; видове променливо натоварване; характеристики на цикъла; видове цикли; крива на умора; граница на умора.
-
29. **Влияние на коефициента на асиметрия върху границата на умора:** диаграми на Смит и на Хей.
-
30. **Фактори, влияещи на границата на умора:** вид на съпротивата; концентрация на напреженията; мащабен фактор; вид на повърхността; температура; околна среда; честота на натоварването.
-
31. **Якостна проверка при умора, коефициент на сигурност.**
-
32. **Поведение на материалите при повишени температури:** кратковременна експлоатация при повишени температури; пълзене, криви на пълзене, якостно пресмятане при пълзене; релаксация на напреженията.
-
33. **Поведение на материалите при понижени температури:** криви на деформиране при понижени температури; критични температури; пукнатини; коефициент на интензивност на напреженията; ударна жилавост.
-

Литература:

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

Допълнителна литература:

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

София, септември 2017 г.

Ръководител катедра:
(доц. д-р инж. В. Цонев)