بنام خدا

گروه مهندسی عمران دانشکده فنی

دانشگاه تهران

«مکانیـــــــک مـــــواد کامپـــــــوزیت»

سرفصل مطالب درس اختیاری دوره تحصیلات تکمیلی

http://sfsepehr.i8.com/Sohail/courses.htm#_mechcomp

۱. ویژگیهای مواد کامپوزیت:

تعریف، مزایا، تاریخچه، کاربرد در صنعت، کاربرد در مهندسی عمران، ویژگیها، الیاف، زمینه، طبقه‌بندی مواد کامپوزیت، معرفی اصطلاحات و پارامترها.

۲. مروری بر مفاهیم مکانیک جامدات:

تنسورها، تغییرشکل، شکل تنسوری و ماتریسی تنش و کرنش، تعادل و شرایط مرزی، سازگاری، معادلات رفتاری، بررسی حالتهای خاص تنش و کرنش مسطح.

۳. رفتار مکانیکی مواد غیر ایزوتروپ در حالت کلی:

ارتباط تنش- کرنش در مواد غیر ایزوتروپ، تقارن مکانیکی مصالح (مواد غیر ایزوتروپ، مونوکلینیک، اورتوتروپ، ایزوتروپ جانبی و ایزوتروپ)، محاسبه ثابتهای مهندسی مواد کامپوزیت بر پایه ویژگیهای الیاف و زمینه (با بهره‌گیری از روشهای مقاومت مصالح و تئوری الاستیسیته)، دوران محورهای مختصات و تأثیر آن بر تنسورهای تنش، کرنش و روابط مشخصه، تأثیر حرارت، تأثیر رطوبت.

٤. معادلات مشخصه رفتاری مصالح غیر ایزوتروپ تک‌لایه در حالت تنش مسطح:

روابط تنش- کرنش، دوران دو بعدی محورهای مختصات، محاسبه روابط بر اساس ویژگیهای مکانیکی، تأثیر حرارت، تأثیر رطوبت.

۵. نظریه لایه‌ها:

معرفی مواد کامپوزیت چند لایه، فرضیات، روابط تغییر مکان، تنش و کرنش، محاسبه روابط مشخصه برای لایه‌ها، الگوهای ویژه قرارگیری لایه‌ها، لایه‌های متقارن و متقارن معکوس، محاسبه روابط مشخصه پوسته‌های چند لایه بر اساس ویژگیهای مکانیکی، توزیع تنش در لایه‌ها، محاسبه میدان تنش و کرنش در لایه‌ها، ترموالاستیسیته، محاسبه ویژگیهای مکانیکی در طول ضخامت.

٦. رفتار میان‌لایه‌ای پوسته‌های کامپوزیت:

معرفی تنشهای میان‌لایه‌ای، تئوری کلاسیک لایه‌ها، تحلیل تنشهای میان‌لایه‌ای بروش تئوری الاستیسیته.

۷. خمش، کمانش و ارتعاش پوسته‌های کامپوزیت چند لایه:

معادلات خمش، کمانش و ارتعاش پوسته‌های کامپوزیت چند لایه، محاسبه تغییر مکانها و نیروهای داخلی، تحلیل پوسته‌های کامپوزیت چند لایه بروش اجزاء محدود، معرفی المانهای میانی، مقدمه‌ای بر روش اجزاء مجزا (Discrete Element).

۸. پلاستیسیته مواد غیر ایزوتروپ:

مروری بر تئوری پلاستیسیته، پلاستیسیته مواد غیر ایزوتروپ، معرفی ویژگیهای مقاومتی مصالح غیر ایزوتروپ، معیارهای تسلیم غیر ایزوتروپ، تحلیل الاستوپلاستیک پوسته‌های کامپوزیت بروش اجزاء محدود.

۹. مکانیزمهای خرابی در مواد کامپوزیت:

ترک‌خوردگی زمینه، ترک‌خوردگی میان‌لایه‌ای، گسیختگی الیاف، خرد شدگی، مقاومت مواد غیر ایزوتروپ و کامپوزیت، تأثیر حرارت و رطوبت بر مقاومت مواد کامپوزیت، مقدمه‌ای بر مکانیک شکست، معیارهای شکست برای مواد غیر ایزوتروپ، خستگی در مواد کامپوزیت، عملکرد مواد مرکب تحت اثر بارهای دینامیکی، مقدمه‌ای بر تحلیل عددی ترک‌خوردگی در مواد کامپوزیت.

۱۰. مباحث نظری تکمیلی:

اتصالات (چسبی و مکانیکی) در مواد کامپوزیت، روشهای آزمایش مواد کامپوزیت، **کاربرد مواد کامپوزیت در ساخت سازه‌های ویژه**، **مقاومسازی سازه‌های آسیب دیده با بکارگیری مواد کامپوزیت**.

پیشنهاد دهنده: مهندس سهیل فروزان سپهر، دانشجوی دکترای تخصصی مهندسی سازه

گروه مهندسی عمران دانشکده فنی دانشگاه تهران. پست الکترونیک: sforozan@chamran.ut.ac.ir ، وب سایت: http://sfsepehr.i8.com