



دانشگاه کردستان

فرم طرح درس

اطلاعات اولیه درس

عنوان درس	مقطع	نام مدرس	زمان بندی هفتگی	نوع درس	تعداد واحد درس
مواد مرکب (کامپوزیت ها)	کارشناسی ارشد	سیروان محمدی	سه شنبه ۱۰:۴۵ - ۱۴	<input type="checkbox"/> اجباری <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۳

محدوده علمی درس

پیش نیازها

(۱) استاتیک

(۲) مکانیک محیط پیوسته

(۳) مقاومت مصالح

*پیش نیازها لزومی ندارد حتماً دروس باشند؛ بلکه پیش دانسته‌ها یا ابزارها را هم می‌تواند شامل شود.

هم نیازها

ندارد

نرم افزار (مهارت‌های عملی) مورد استفاده در طول دوره

(۱) نرم افزار ----

(۲) مهارت ----

روش آموزش

سخنرانی ■ پرسش و پاسخ ■ حل تمرین ■ کار عملی (آزمایشگاه یا کارگاه) □ کار با نرم افزار ■

منابع درس

۱- محسن محسنی شکیب، ۱۳۸۹، مکانیک سازه های مرکب، انتشارات دانشگاه امام حسین.

2. A.K. Kaw, 1997 "Mechanics of Composite Materials", CRC Press.

3. S.W. Tsai, 1980 "Introduction to Composite Materials", TECNOMIC publishing Co., Inc.

4. M.W. Hyer, 2008 "Stress Analysis of Fiber Reinforced Composite Materials" "Destech Pubns Inc.

اهداف درس

اهداف کلی

در پایان این درس، انتظار می‌رود شما:

- ۱) بتوانید در رابطه با اهداف درس مکانیک مواد مرکب پیشرفته (کامپوزیتها) به خوبی توضیح دهید.
- ۲) بتوانید به خوبی توضیح دهید که در درس مکانیک مواد مرکب پیشرفته (کامپوزیتها) هدف نهایی از انجام تحلیل‌ها چیست.
- ۳) مفاهیم پایه‌ای درس مکانیک مواد مرکب پیشرفته (کامپوزیتها) مانند معرفی مواد مرکب و تشریح ماتریس و الیاف، انواع مواد مرکب، مواد مرکب ذره‌ای، پولکی، رشته‌ای، نانو کامپوزیتها و ... را توضیح دهید.
- ۴) روابط تنش و کرنش در مواد مرکب، قانون هوک به صورت کلی و برای انواع مواد مختلف را به خوبی یاد گرفته باشید.
- ۵) مواد مرکب چند لایه، کدگذاری و نام‌گذاری چند لایه‌ها، چند لایه متقارن، بالانس شده، ضربدری و یا عمود بر هم و ... را به خوبی آموزش دیده باشید.
- ۶) بتوانید در رابطه با مراحل تحلیل یک لمینت مرکب تحت اثر نیروها و ممان‌های اعمالی توضیح دهید و مسائل مرتبط با آنها را به خوبی تحلیل نمایید.
- ۷) شرایط مرزی ورق‌های نازک لمینتی برای استخراج معادلات، گیردار، لبه آزاد، تکیه‌گاه ساده، انرژی کرنشی در ورق‌های نازک و ... را یاد گرفته باشید. معیارهای طراحی استاتیکی و خستگی کامپوزیتها را بیان کنید و مسائل را با استفاده از آنها بررسی کنید.
- ۸) خیز در ورق‌های مستطیل شکل کامپوزیتی، بررسی حالت خاص ورق‌های دراز و باریک و حالت کلی آن و ... را به خوبی توضیح دهید.

مهارت‌هایی (شغلی، تحصیلی) که دانشجو در پایان دوره فرا می‌گیرد

- ۱) آشنایی با مفاهیم اولیه و سطح بالای درس مکانیک مواد مرکب و انواع کامپوزیتها.
- ۲) آشنایی با روند تحلیل تک لایه‌ها و چند لایه‌ها با شرایط مرزی مختلف و انواع کامپوزیتها و بررسی تنش و کرنش و خیز در کامپوزیت‌ها
- ۳) تسلط کامل بر روند طراحی و تحلیل تنش قطعات کامپوزیتی و معیارهای خستگی و شکست کامپوزیت‌ها

ارزشیابی درس

سایر روش‌های ارزشیابی	امتحان میان‌ترم	امتحان پایان‌ترم
کوئیز ۵ نمره حل تمرین --- نمره پروژه ۲ نمره نمرات تشویقی: ۲ نمره شامل مواردی نظیر: حضور کامل در کلاس‌های درس حل سؤالات چالشی، مطرح کردن مسائل و مباحث نو، انجام تمرینات و پروژه‌هایی که در کلاس در طول ترم ارائه می‌شود.	میان‌ترم ۱ <input checked="" type="checkbox"/> --- نمره میان‌ترم ۲ <input checked="" type="checkbox"/> --- نمره در هفته اول تاریخ و سرفصل‌های امتحانات میان‌ترم تعیین خواهد شد.	(۱۳) نمره طبق تاریخ رسمی مندرج در تقویم آموزشی برگزار خواهد شد.

سایر نکات

(نکات خاصی که هر مدرس ممکن است برای درسی در نظر داشته باشد اما در این طرح درس پیش‌بینی نشده است.)

آدرس‌های الکترونیکی لازم

آدرس الکترونیکی برای تماس با استاد

s.mohammadi@uok.ac.ir

آدرس فضای ابری که منابع و تکالیف قرار می‌گیرند

<http://research.uok.ac.ir/~simohammadi/>

ساعت مراجعه دفتری و رفع اشکال

ساعت مراجعه دانشجویان به استاد در برنامه درسی ارائه شده در کنار اتاق ایشان درج شده است. در ضمن، برای تعیین ساعت دقیق می‌توانید از طریق ایمیل با استاد هماهنگ کنید.

کلاس حل تمرین

به فراخور زمان و نیاز کلاس، ممکن است در طول ترم جلسات حل تمرین و رفع اشکال با حضور استاد درس و یا استاد حل تمرین برگزار شود. حضور در این کلاس‌ها، مانند جلسات اصلی الزامی است. زمان و مکان تشکیل کلاس حل تمرین اعلام شود.

قوانین

- حضور در کلاس اجباری است. در تمامی جلسات حضور غیاب انجام خواهد شد و در نمره نهایی موثر خواهد بود.
- نمره کوئیزها و امتحان پایان ترم مستقل از هم بوده و جایگزین نمی‌گردد. پیشرفت چشمگیر دانشجو در نمره پایانی باعث در نظر گرفتن تاثیر بیشتر نمره پایانی است.
- فعالیت دانشجویان در طول ترم برای انجام تکالیف و تمرینات اهمیت زیادی دارد. حضور در کلاس‌های حل تمرین اثر مثبت روی نمره نهایی دارد.

تکالیف

تمرینات و پروژه‌هایی برای حل کردن و انجام دادن جلسه به جلسه در طول ترم ارائه می‌گردد. حل تمرینات و پروژه‌ها حدوداً ۱ هفته وقت دارد و از طریق ایمیل و یا حضوری دریافت می‌گردد. برای حل تمرینات و فعالیت‌های کلاسی نمره مشخصی در نظر گرفته شده است و در نمره نهایی اهمیت زیادی دارد.

زمان بندی هفتگی

سرفصل‌ها باید برای ۱۵ هفته تنظیم شوند. هر هفته ممکن است شامل ۱ جلسه یا بیشتر باشد.

توضیحات ستون‌ها:

سرفصل‌ها: نام سرفصل‌ها و شماره فصول یا محدوده صفحات کتب منبع آورده شود.

ستون تکالیف: منظور از تکلیف، گزارش کار (آزمایشگاه یا کارگاه)، حل تمرین، پروژه کلاسی، جمع‌آوری داده، ترجمه، ارائه گزارش از مقالات علمی مرتبط و غیره است.

ستون نمره: درصد یا میزان نمره یا تعداد سؤال مورد انتظار از این سرفصل در امتحان، درج شود.

نمره	تکالیف محوله پایان کلاس	تحویل تکالیف	سرفصل‌ها	شماره هفته
۱	تکالیف مربوطه و پروژه های کلاسی در جلسات تدریس به دانشجویان ارائه می گردد.	-	<p>نام سرفصل: مقدمات، معرفی مواد مرکب و تشریح ماتریس و الیاف، انواع مواد مرکب، مواد مرکب ذره ای، پولکی، رشته ای، نانوکامپوزیتها</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: -فصل ۱ از منبع ۱</p>	۱
۱		تحویل تکالیف سری اول	<p>نام سرفصل: مواد مرکب پلیمری، انواع جنس الیاف، الیاف شیشه، گرافیت، معرفی انواع رزین ها با خواص آنها، ویژگی های اصلی اپوکسی ها، ترموست و ترموپلاستیک</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۱ از منبع ۱</p>	۲
۱/۵			<p>نام سرفصل: مواد مرکب زمینه فلزی، مزایا و معایب انواع مواد مرکب، مواد مرکب زمینه سرامیکی، تنش و کرنش در مواد مرکب و کامپوزیت ها، چند لایه ها</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۱ و ۲ از منبع ۱</p>	۳
۱			<p>نام سرفصل: روابط تنش و کرنش در اجسام ایزوتروپ، مثال و تمرین برای تسلط بر مبحث، انرژی کرنشی، قانون هوک به صورت کلی و برای انواع مواد مختلف</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۲ از منبع ۱</p>	۴
۱		تحویل تکالیف سری دوم	<p>نام سرفصل: مواد ناهمسانگرد، مواد مونوکلینیک، تعداد ثابتهای مورد نیاز برای</p>	۵

			مواد مختلف، مواد ارتوتروپیک، مواد همسانگرد عرضی، مواد ایزتروپیک یا همسانگرد آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۴ از منبع ۱	
۱			نام سرفصل: فرض تنش صفحه ای، رابطه بین ماتریس های نرمی و سفتی بر حسب ثابت های الاستیک تک لایه، قانون هوک برای تک لایه زاویه دار دو بعدی، تنش در دستگاههای محلی و عمومی آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۵ از منبع ۱	۶
۲			نام سرفصل: تمرین برای بحث قانون هوک و روابط تنش کرنش در تک لایه ها، فرم نامتغیر ماتریس سفتی و نرمی برای تک لایه زاویه دار آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۵ از منبع ۱	۷
۱		تحویل تکالیف سری سوم	نام سرفصل: مواد مرکب چند لایه، کدگذاری و نام گذاری چند لایه ها، چند لایه متقارن، بالانس شده، ضربدری و یا عمود بر هم آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۵ از منبع ۱	۸
۱			نام سرفصل: روابط تنش کرنش برای یک لمینت، روابط تنش کرنش برای تیر همسانگرد یک بعدی، معادلات کرنش و جابه جایی، ارتباط تنش و ممان با کرنش و انحنا آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۵ از منبع ۱	۹
۱			نام سرفصل: بررسی مراحل تحلیل یک لمینت مرکب تحت اثر نیروها و ممان های اعمالی و حل مثال و تمرین برای آن، معرفی ماتریس های A، B و D برای کامپوزیت ها آدرس مباحث در کتب منبع:	۱۰
۲		تحویل تکالیف سری چهارم	نام سرفصل: فصل ۵ از منبع ۱	۱۱

			مدول های درون صفحه ای و خمشی یک لمینت، ثابت های مهندسی یک لمینت درون صفحه ای، مدول موثر درون صفحه ای طولی، عرضی و برشی آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۵ از منبع ۱	
۱/۵			نام سرفصل: ضریب پواسون برای لمینتها، ثابت های مهندسی خمشی یک لمینت، ورق های نازک و معادلات حاکم بر آن آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۵ و ۶ از منبع ۱	۱۲
۰/۵			نام سرفصل: شرایط مرزی ورق های نازک لمینتی برای استخراج معادلات، گیردار، لبه آزاد، تکیه گاه ساده، انرژی کرنشی در ورق های نازک آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۸ از منبع ۱	۱۳
۱		تحویل تکالیف سری پنجم	نام سرفصل: خیز در ورق های مستطیل شکل، بررسی حالت خاص ورق های دراز و باریک، استخراج معادلات و بررسی شرایط اعمال آن، چند لایه متقارن در بحث ورق های نازک، چند لایه نامتقارن آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۸ از منبع ۱	۱۴
۱/۵			نام سرفصل: بررسی ورق های لامینتی تحت بارگذاری عرضی و در حالت حاکم نبودن شرایط ورق نازک، حل مثال، تمرین و مسئله، معیارهای طراحی کامپوزیت ها آدرس مباحث در کتب منبع: فصل ۶ و ۸ از منبع ۱	۱۵