

۳-۹ مهندسی سواحل، بنادر

و سازه های دریایی



نام درس و تعداد واحد (نظری)	مبانی هیدرولیک دریا (CE4801) Fundamentals of Marine Hydrodynamics	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	طبقه بندی امواج آبی	
۲	نظریه امواج کوتاه خطی (استخراج معادلات حاکم و شیوه ساده سازی آنها - حل تحلیلی معادلات حاکم ساده شده - استخراج روابط حاکم بر خصوصیات مهندسی امواج)	
۳	مبانی انتشار امواج کوتاه (شناخت فرآیندهای دخیل در انتشار امواج کوتاه - محاسبه مشخصات امواج تحت تاثیر تغییر عمق طبیعی بستر و سازه‌های دریایی)	
۴	پدیده های انتشار امواج کوتاه (انکسار - تفرق - انعکاس - عبور)	
۵	آشنایی با نظریه های امواج دامنه محدود	
۶	تعیین خصوصیات امواج نامنظم (روشهای آماری سری زمانی - روشهای طیفی)	
۷	شکل گیری و تولید امواج توسط باد (توصیف مبانی - روشهای پارامتریک مبتنی بر آنالیز طیفی - بیان معادلات حاکم بر شکل گیری امواج ناشی از باد)	
۸	تئوری امواج بلند (معادلات حاکم و ساده سازی آنها - محاسبه خصوصیات امواج بلند در انتشار یک بعدی در آب‌راه‌ها - شناخت مکانیزمهای شکل گیری امواج بلند)	
۹	پدیده های امواج بلند (جزر و مد - نوسانات حوضچه‌ها - سونامی)	
۱۰	اندرکنش موج و جریان	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	اصول طراحی سازه های (متعارف) دریایی (CE4802) Basics of Design of (Ordinary) Marine Structures	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی کلی با انواع سازه های دریایی	
۲	بررسی مسائل جانمایی سازه های دریایی	
۳	برآورد و تخمین نیروهای وارد بر سازه های دریایی (امواج، طوفان، جریانهای دریایی و ...)	
۴	طراحی انواع اسکله های ثابت (شمع و عرشه-صندوقه-سپری)	
۵	طراحی موج شکن های شبیدار	
۶	طراحی دیوارهای ساحلی	
۷	اصول طراحی ضربه گیرها (قندر)	
۸	بررسی مسئله خستگی در سازه های دریایی و توجه به آن در طراحی	
۹	مروری بر انواع موج شکنهای ثابت و متحرک	
۱۰	مروری بر حفاظت و نگهداری و تعمیر در سازه های دریایی و اهمیت آن	
۱۱	مروری بر طراحی سازه های مقاوم دریایی در برابر زلزله	
۱۲	مروری بر مبانی طراحی سازه های دریایی متعارف بر اساس عملکرد	

*: توصیه می شود ارائه این درس علاوه بر داشتن پروژه، با نشان دادن فیلم و اسلاید و بازدید از تاسیسات دریایی و بندر و موج شکنها همراه باشد.



۳ واحد ۴۸ ساعت	روشهای عددی در مهندسی دریا (CE4803) Numerical Methods in Marine Engineering	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
	بخش اول: مبانی تئوریک مدلسازی عددی	
۱	لزوم و موارد کاربرد روش های عددی و مدلسازی ریاضی	
۲	تبیین مراحل مختلف مدلسازی عددی (درک فیزیک مسئله، معادله حاکم، منقطع کردن محیط فیزیکی، منقطع کردن معادلات حاکم، مراحل حل عددی، اعمال شرایط اولیه و مرزی، ارزیابی، واسنجی)	
۳	انواع معادلات دیفرانسیل پاره ای و طبقه بندی آنها (بیضوی، سهموی، هذلولوی)	
۴	معرفی کلی روش های عددی (تفاضل محدود، حجم کنترل، حجم محدود، جزء محدود، جزء مرزی، روش مشخصات، روش های طیفی)	
۵	معرفی کامل روش تفاضل محدود یا یکی دیگر از روش های عددی بند ۳ (که در بخش دوم کاربردهای آن گفته خواهد شد)	
۶	تبیین دقت، سازگاری، پایداری و همگرایی روش عددی	
	بخش دوم: کاربرد مدلسازی عددی در دریا	
۷	معادلات حاکم بر جریان و موج دریا	
۸	حل عددی جریان یک بعدی با سطح آزاد در مصیبا و خورها (دائمی و غیردائمی)	
۹	حل عددی جریان دوبعدی با سطح آزاد در بلان (معادلات آبهای کم عمق)	
۱۰	حل عددی معادلات انکسار موج	
۱۱	حل عددی معادلات تفرق موج	
۱۲	نکات مدلسازی و تخمین نیرو های وارد بر سازه های دریایی	
۱۳	نکات حل عددی پدیده های امواج کوتاه (دو بعدی در قائم)	
۱۴	نکات حل عددی معادله رسوب	
۱۵	نکات حل عددی پدیده های انتقال انتشار	



۳ واحد ۴۸ ساعت	اصول مهندسی سواحل (CE4804) Basics of Coastal Engineering	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	تعیین و تشریح محدوده‌های مختلف در نواحی ساحلی	
۲	شکست امواج (دلایل و مکانیزمهای شکست امواج - تعیین نوع و خصوصیات امواج در محل شکست)	
۳	خصوصیات امواج پس از شکست (مکانیزمهای استهلاک انرژی - روشهای تعیین میزان استهلاک انرژی پس از شکست امواج - روش محاسبه مشخصات امواج پس از شکست)	
۴	مبانی نظری تغییرات تراز متوسط سطح آب ناشی از شکست امواج (آشنایی با فرآیندها - تنشهای شعاعی - محاسبه تغییرات تراز متوسط سطح آب)	
۵	مبانی نظری شکل‌گیری جریان‌ها در ساحل (مبانی نظری شکل‌گیری جریان‌ها موازی ساحل - مبانی نظری شکل‌گیری جریان‌ها عمود بر ساحل)	
۶	انتقال رسوب در سواحل و محیط‌های دریایی (آستانه حرکت رسوبات - انتقال رسوب توسط جریان‌ها - انتقال رسوب توسط امواج - انتقال رسوب در حضور توأم امواج و جریان‌ها محیطی)	
۷	تغییرات مورفولوژیک در محدوده‌های دریایی (آشنایی با انواع مدل‌های مورفولوژیک - مدل‌های مورفولوژیک تک خطی)	
۸	رسوبگذاری در کانال‌های دسترسی (انتقال رسوب در شرایط غیر یکنواخت - خصوصیات هیدرولیکی موج و جریان در درون کانالها - روش محاسبه الگوی رسوبگذاری در کانالها)	
۹	روشهای تثبیت سواحل (روشهای تثبیت خط ساحل - روشهای تثبیت نوار ساحلی - روشهای مقابله با سیلابی شدن سواحل)	
۱۰	استحصال و حفاظت سواحل	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	دینامیک سازه های دریایی (CE4805) Dynamics of Marine Structures	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	انواع مختلف بارگذاری دینامیکی در محیط دریا (امواج، زلزله، طوفانها، جریانها، ضربه و...)	
۲	بررسی بارها و رفتار دینامیکی انواع اسکله ها	
۳	بررسی بارها و رفتار دینامیکی انواع موج شکنها	
۴	بررسی بارها و رفتار دینامیکی انواع سکوهاى دریایی (به ویژه سکوهاى فلزی شابلونی)	
۵	بررسی دستگاههای خطی یکدرجه آزادی در حالت ارتعاش آزاد	
۶	حل معادلات رفتاری مدل معادل یکدرجه آزادی در برابر بارهای هارمونیک امواج	
۷	تحلیل سازه با مدل یکدرجه آزادی در برابر بارهای ضربه ای شناورها	
۸	روشهای عددی تحلیل سازه های با مدل یکدرجه آزادی در برابر انواع بارهای محیط دریایی	
۹	تعیین مدل چند درجه آزادی سازه های دریایی و معادله حرکت آنها	
۱۰	تحلیل سازه های دریایی چند درجه آزادی به روش آنالیز مودال	
۱۱	محاسبه سازه ها به روش طیفی در بارگذاری دینامیکی	
۱۲	ضروری بر ارتعاشات تصادفی و مسئله تحلیل ریسک در پدیده های تصادفی	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	مهندسی دریایی در ایران (CE4811) Marine Engineering in Iran	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی با پدیده‌های دریایی (امواج کوتاه باد و شناورها، امواج بلند جزر و مد و تسونامی و مد طوفان و ... جریانهای باد و طوفانها)	
۲	پدیده‌های دریایی دریاهای ایران (آبهای خلیج فارس- دریای عمان- دریای مازندران)	
۳	آشنایی با وضعیت ژئوتکتیک و زمین‌شناسی دریاهای ایران	
۴	آشنایی با وضعیت کیفی و مشخصات فیزیکی آب دریاهای ایران	
۵	آشنایی با وضعیت زیست محیطی دریاهای ایران	
۶	مطالعه جغرافیای آبهای ساحلی ایران و منطقه	
۷	بررسی طرح‌های جانمایی بنادر ایران	
۸	آشنایی با شناورهای مختلف ایران و ناوگان حمل و نقل کالا و نفت ایران	
۹	بررسی انواع اسکله‌ها و دیگر سازه‌های دریایی موجود بنادر ایران و مقایسه فنی آنها	
۱۰	مطالعه قوانین موجود و مورد استفاده آنها در مورد هدایت شناورها در بنادر و آبهای ایران و منطقه	
۱۱	آشنایی با کلیه ارگانهای دریایی کشور و بررسی وظایف آنها	
۱۲	بررسی تجهیزات جهت صدور و ورود کالا در بنادر ایران و آشنایی با ظرفیت بنادر مختلف و خصوصیات هر یک	
۱۳	برنامه‌ریزی آینده ایران در مورد توسعه و گسترش امور دریایی و بنادر	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	اقیانوس‌شناسی (CE4813) Ocean Engineering	۳ واحد ۴۸ ساعت
توضیح	آشنایی مفاهیم رایج دریا، و نیز با فرآیندهای فیزیکی اصلی دریا در مقیاس‌های اقیانوسی	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	شکل اقیانوس‌ها و عمق دریاها	
۲	شوری، دما و چگالی آب دریاها و مناطق ساحلی	
۳	معادلات پیوستگی، اندازه‌ی حرکت، آنالیز ابعادی و مشخص کردن اندازه‌ی ترم‌ها در مقیاس‌های مختلف	
۴	چرخش اقیانوسی، Vorticity، قضیه‌ی کلوین	
۵	جریان‌های دریایی بزرگ مقیاس با در نظر گرفتن اصطکاک کف و بدون آن برای حالت ایده‌آل، جریان‌های کرانه‌ای کره‌ی زمین	
۶	کریولیس و تقریب‌های f -plane و β -plane	
۷	معادلات حاکم بر جزر و مد و نیروهای تولید کننده‌ی آن	
۸	معادلات حاکم بر امواج سطحی، صفحه‌ای، راسپی، کلوین ...	
۹	امواج داخلی، اندرکش جریان و بیستر	
۱۰	تنش ناشی از باد، انتقال اکمان یا در نظر گرفتن اصطکاک کف و بدون در نظر گرفتن اصطکاک، قراچوشی (upwelling)	
۱۱	زمین‌شناسی اقیانوس‌ها	
۱۲	نفوذ نور در اقیانوس‌ها	
۱۳	ابزارهای اقیانوس‌شناسی	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	شناورها و سازه‌های متحرک دریایی (CE4814) Ships and Marine Moving Structures	۳ واحد ۴۸ ساعت
توضیح	آشنایی با شناورهای دریایی و سازه‌های متحرک دریایی، بارهای وارد بر آنها و طراحی آنها	

سرفصل :

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی آئین نامه ها و دستورالعمل های شناورهای دریایی	
۲	آشنایی با انواع شناورهای دریایی، مشخصات فنی و تجاری	
۳	قایقها و شناورهای کوچک (کاربری ها (مسافری-حمل بار-حفاظت) - مقررات - جنس بدنه - شکل)	
۴	کشتی های بزرگ (کاربری ها (مسافری- تجاری - حمل بار-حفاظت) - مقررات - جنس بدنه - شکل)	
۵	شناورهای خدمات مهندسی (بارج های تعمیراتی، جراتقبل ها و ظرفیت های آنها، یدک کش ها، لایروبها)	
۶	شناورهای خاص (زیردریایی ها، نفت کش ها و کشتی های حمل و نقل گاز)	
۷	حوضچه های تعمیراتی شناورها	
۸	سازه های دریایی متحرک و سکوها ی دریایی انعطاف پذیر	
۹	بارهای دینامیکی و استاتیکی وارد بر سازه های دریایی متحرک در محیط دریا	
۱۰	توقف شناورها (لنگر اندازی در دریا - بنادر - پهلو گیری)	
۱۱	مسیرهای دریایی	
۱۲	زیر دریایی های اکتشافی و اندازه گیری	
۱۳	مباحث خاص	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	مهندسی رسوب ساحلی (CE4820) Coastal Sediment Engineering	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

توضیح: آشنایی اولیه با مفاهیم انتقال رسوبات غیرچسبنده و چسبنده در سواحل

سرفصل :

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فرآیندهای ساحلی	
۲	خصوصیات کلی رسوبات و تقسیم‌بندی رسوبات به چسبنده و غیرچسبنده	
۳	معادلات حاکم بر سیال حاوی رسوب، و حرکت ذرات در سیال	
۴	پروفیل سرعت در شرایط آشغنه و غیرآشغنه	
۵	حرکت آغازین ذرات رسوب غیرچسبنده، تنش‌های وارد بر ذرات رسوب تحت جریان، موج و ترکیب موج و جریان	
۶	شکل بستر، شکل پروفیل ساحلی	
۷	مبانی و فرمول‌های نرخ انتقال رسوب به شکل بار بستر، بار معلق و بار کل تحت جریان، موج و ترکیب موج و جریان	
۸	انتقال رسوب عمود بر ساحل و موازی ساحل	
۹	رسوبات چسبنده، به هم پیوستن ذرات، جدا شدن ذرات، نشست ذرات، تغییر چگالی، تحکیم گل و لای	
۱۰	مدل‌های انتقال رسوب جزئی‌نگر مناسب برای محیط ساحل (نظیر مدل بایکر، بیون-بگنولد-سیلارد)	
۱۱	مدل‌های انتقال رسوب کلی‌نگر (نظیر فرمول‌های سرک، کمفس، ...)	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	اصول مهندسی بنادر (CE4821) Fundamentals of Port Engineering	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	اهمیت احداث بنادر (انواع بنادر، بررسی اقتصادی، ترابری و ترانزیت، ماهیگیری، نفت و انرژی...)	
۲	بررسی جانمایی بنادر در منطقه (چگونگی انتخاب محل مناسب، هیدروگرافی محل، شناسایی فیزیکی و شیمیایی آب دریا در محل)	
۳	طرح عمومی بنادر (بررسی جانمایی در منطقه، خصوصیات بندر، خصوصیات شناورهای مورد نظر...)	
۴	بررسی پدیده‌های طبیعی مؤثر در طراحی بندر (جزر و مد - امواج - باد - رسوب - زلزله - خاک و...)	
۵	اشاره به نیروهای ناشی از پدیده‌های دریایی (امواج، جریانها، باد و...)	
۶	ضوابط و معیارهای طراحی بنادر	
۷	طرح تفصیلی ساختمان و تجهیزات دریایی بندر (موج شکن، حوضچه بندری، لنگرگاه، علائم و تجهیزات کمک ناوبری، یدک کش، کانال زیرآبی...)	
۸	طرح تفصیلی ساختمان و تجهیزات ساحلی بندر (اسکله و انواع آن، دیوار ساحلی، مهاربندی کشتی...)	
۹	طرح تفصیلی ساختمان و تجهیزات خشکی بندر (انبارهای کالای عمومی و قله و کانتینر و ایستگاههای هر یک، بارانداز، جرثقیل، تجهیزات جابجایی و انتقال کالا، راههای دستیابی و ارتباطی...)	
۱۰	بررسی مدل هیدرولیکی (فیزیکی یا عددی) بندر و نکات مربوط	
۱۱	بهره‌برداری از بنادر و عوامل مؤثر	
۱۲	نگهداری و تعمیرات بنادر (موج شکنها، لایروبی، ساختمانها، تجهیزات...)	
۱۳	بهسازی و توسعه بنادر	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	مدیریت مناطق ساحلی (CE4822) Coastal Zone Management	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	تعاریف اولیه و معرفی عمومی سواحل کشور	
۲	اهمیت اقتصادی، اجتماعی و امنیتی سواحل و کاربری های مختلف	
۳	قوانین و مقررات موجود و جنبه های حقوقی مدیریت مناطق ساحلی	
۴	فرآیندهای ساحلی (جنس سواحل (رودخانه ای، فرسایشی) - عوامل موثر (باد، موج، جریان، تغییرات تراز سطح آب، ... - هیدرودینامیک سواحل و انتقال رسوب)	
۵	طبقه بندی سواحل و خطوط ساحلی (از نظر کاربری - نیمرخ های ساحلی (صخره ای، مرجانی، ماسه ای)	
۶	فرسایش سواحل (عوامل طبیعی و عوامل انسانی)	
۷	طغیان سواحل (عوامل طبیعی و عوامل انسانی)	
۸	مدیریت منابع آب ساحلی (سطحی و زیر زمینی)	
۹	حفاظت سواحل (تغذیه سواحل، تثبیت توده های شنی، تثبیت صخره ها)	
۱۰	ساخت و سازهای ساحلی و مدیریت جامع مناطق ساحلی	
۱۱	کاربرد فناوری های نوین در مدیریت مناطق ساحلی (مانند GIS و RS)	
۱۲	کاربرد مدل سازی و مدل های عددی در مدیریت مناطق ساحلی	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	مدیریت و بهره‌برداری بنادر (CE4823) Ports Management and Operation	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	طرح و برنامه در فرآیند توسعه	
۲	اصول بهینه‌سازی در فرآیند تدوین برنامه طرح	
۳	کنترل کیفیت و حفظ اقتصادی ظرفیت‌های ایجاد شده با بهره‌گیری از مدل‌های ریاضی	
۴	برنامه‌ریزی تولید و برآورد هزینه‌های جایگزینی و سرمایه‌گذاری در صنایع دریایی	
۵	سازماندهی و تشکیلات شرکت‌های حمل و نقل دریایی	
۶	اقتصاد مهندسی در طراحی شناورها و سازه‌های دریایی و کاربرد آن	
۷	مشخصات کالا، مدارک مربوط به حمل کالا	
۸	نکات ایمنی در سطح ملی و بین‌المللی مربوط به واردات و صادرات کالا از طریق بنادر	
۹	برآورد هزینه‌ها و قراردادهای مربوط در مورد حمل و نقل کالا از طریق دریا	
۱۰	سازمان کارکنان و طبقه‌بندی مربوط در کشتی‌ها	
۱۱	آشنایی با اصول مدیریت و تئوری‌های مربوط	
۱۲	کاربرد اصول مدیریت در اداره بنادر و بررسی ویژگی‌های بنادر	
۱۳	سازماندهی امور اداره بندر و مقررات مربوطه - مطالعه برآورد نیروی انسانی	
۱۴	آشنایی با امور مربوط به تخلیه و بارگیری و قوانین و مقررات ذیربط سازمانهای رده‌بندی و بیمه دریایی	
۱۵	اصول مربوط به نگهداری کالا در انبارها و اصول انبارداری	
۱۶	مقررات انتظار جهت تخلیه و یا بارگیری و جرائم ناشی از آنها	
۱۷	قوانین حفظ محیط زیست دریایی اطراف بنادر و مسائل ایمنی در بندر	
۱۸	هزینه‌های اداره بنادر و بهینه‌سازی آن	
۱۹	برنامه‌ریزی و توسعه بنادر و آشنایی با مدیریت بنادر آزاد	
۲۰	برنامه‌ریزی امور نگهداری تعمیرات تجهیزات و سازه‌های بندری	
	مرور کلی درس و ذکر نکات مهم	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	اقتصاد و حمل و نقل دریایی (CE4824) Marine Transportation and Economics	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	اصول اولیه و مفاهیم کلیدی در حمل و نقل دریایی	
۲	اهمیت اقتصادی حمل و نقل دریایی و مقایسه با سایر روش‌ها	
۳	تجهیزات و امکانات مورد نیاز حمل و نقل دریایی	
۴	سیستم‌های حمل و نقل دریایی و نرخ رشد ترافیک	
۵	تقسیم‌بندی حمل و نقل دریایی، قوانین و مقررات کشوری و بین‌المللی	
۶	اصول اولیه دریانوردی و سیستم‌های موقعیت‌یابی ماهواره‌ای جهانی و دریانوردی بین‌المللی	
۷	برنامه‌ریزی کلی حمل و نقل دریایی	
۸	مشخصات ناوگان دریایی و تأثیر آن در برنامه‌ریزی	
۹	روش‌های پیش‌بینی حمل و نقل دریایی، تقاضای سالیانه، روزانه	
۱۰	روش‌های کنترل ترافیک دریایی و استانداردهای دریانوردی و کمک ناوبری	
۱۱	امنیت و بیمه در حمل و نقل دریایی	
۱۲	حقوق بین‌المللی در ارتباط با حمل و نقل دریایی	
۱۳	حمل و نقل انواع کالاها و ویژگیهای هر یک	
۱۴	آنالیز ظرفیت و تأثیر تأخیر در سیستم‌های حمل و نقل دریایی در بنادر	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	هیدرودینامیک خورها و مصبها (CE4825) Estuaries and Delta Hydrodynamics	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

توضیح: این درس آشنایی با هیدرودینامیک جریانات در خورها و مصبها و انتقال آب و مواد معلق در آنها است.

سرفصل :

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	تعاریف خورها و مصبها	
۲	طبقه‌بندی خورها و مصبها	
۳	معادلات حاکم و دینامیک جریان در خورها و مصبها	
۴	جزر و مد در خورها و مصبها	
۵	جریان‌های کلاسیک خورها و مصبها و لایه‌بندی در خورها ناشی از تفاوت چگالی	
۶	انتقال شور و زمان ماندگاری آب در مصبها	
۷	انرات بستر، کریولیس، شکل هندسی و باد بر جریانات درون خورها و مصبها	
۸	انتقال رسوبات چسبنده و غیرچسبنده در خورها	
۹	خورها و باینداری دهانه‌ی آنها	
۱۰	آنانیز ابعادی و مدل‌های فیزیکی خورها و مصبها	
۱۱	مدل‌های ریاضی خورها و مصبها	
۱۲	کشتیرانی و بهره برداری از خورها و مصبها	
۱۳	ناسیسات ساحلی و بندری در خورها و مصبها	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	هیدرولیک دریایی پیشرفته (CE5821) Advanced Marine Hydraulics	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

توضیح: هدف درس آشنایی با مفاهیم تولید امواج ناشی از باد و انتشار امواج خطی و غیرخطی است.
سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر مبانی هیدرولیک دریا	
۲	نظریه‌های غیرخطی امواج در آب با عمق ثابت (شامل امواج استوکس، نویدال، امواج منفرد، تئوری تابع جریان)	
۳	نظریه‌های غیرخطی امواج در آب با عمق متغیر (شامل معادلات بیضوی، هذلولی و سهموی نظریه‌ی شیب ملایم، معادلات بوزینسک)	
۴	امواج بلند و پدیده‌ی تشدید در بندرها	
۵	امواج سونامی	
۶	مکانیزم‌های تولید امواج ناشی از باد شامل مکانیزم‌های قبلیس و مایاز	
۷	خصوصیات آماری و طیفی امواج در آب عمیق و کم عمق	
۸	روش‌های تجربی تعیین مشخصات امواج ناشی از باد در آب عمیق و کم عمق	
۹	مبانی مدل‌های ریاضی تولید و انتشار امواج با فاز تصادفی نسل اول، دوم و سوم	
۱۰	مبانی مدل‌های ریاضی تولید و انتشار امواج با فاز قطعی	



۳ واحد ۴۸ ساعت	طراحی تأسیسات و تجهیزات بندر (CE4827) Design of Port Equipment	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی با تأسیسات و تجهیزات بندری	
۲	اصول طراحی تجهیزات تخلیه و بارگیری در بندر	
۳	تجهیزات مهاربندی شناورها	
۴	وسایل اطفاء حریق و سیستم‌های نجات	
۵	نتایج و تأسیسات تولید برق و وسایل الکتریکی	
۶	تأسیسات پشتیبانی ساحلی (انبارها- سردخانه- آب و فاضلاب بهداشت- ایمنی و...)	
۷	خطوط راه آهن و واگن‌های حمل بار و کالا در محوطه بندر	
۸	تسهیلات بندری (رستوران- استراحتگاه- درمانگاه- گمرک- فروشگاه و ...)	
۹	کارگاه تعمیر و نگهداری شناورها	
۱۰	تأسیسات برج کنترل دریایی و تأسیسات ارتباطی و مخابراتی	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	سکوهای دریایی (CE4830) Offshores Structures	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	انواع سکوهای دریایی و کاربرد آنها	
۲	جانمایی سکوها و بررسی موضوعات مرتبط با آن (نقطه نظرات عملیاتی و بهره‌برداری - نقطه نظرات زیست محیطی - بررسی‌های محلی سایت - پی - مسائل ایمنی)	
۳	نیروهای مختلف اعمالی بر سکوها و تعیین بارگذاری طرح (انواع بارگذاری خارجی محیطی، بار مرده و زنده، بارگذاری حین ساخت و در زمان استقرار و نصب)	
۴	مدلسازی و تحلیل سکوها در برابر نیروهای مختلف	
۵	طراحی انواع سکوهای دریایی (ثابت بتنی، ثابت فلزی، ثابت مختلط، شناور و...)	
۶	طراحی اتصالات انواع اجزاء مورد استفاده	
۷	آنالیز و طراحی خستگی در سکوها	
۸	طراحی پی‌ها، شمع‌ها، پایداری هیدرولیکی، رفتار دینامیکی و...)	
۹	سازه‌های الحاقی و تجزیه و تحلیل و طراحی آنها	
۱۰	مصالح مصرفی در ساخت سکوها و بررسی رفتار آنها	
۱۱	روش‌های ساخت و اجرای سکوها	
۱۲	روش‌های نصب و استقرار سکوها	
۱۳	کنترل و نگهداری سکوها	
۱۴	ترمیم و بازسازی سکوها	
	امتحان نهایی	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	اجرای سازه‌های دریایی (CE4832) Construction of Marine Structures	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه (اهمیت آشنایی با روشهای اجرا و آیین نامه‌ها و مراجع در خصوص اجرای سازه‌های دریایی)	
۲	شناخت تجهیزات شناور مهم در اجرای سازه‌های دریایی (بارج‌های معمولی و شناورهای جرتقیل دار، بارجهای نیمه مفروق، بارجهای خود بالارو، بارجهای به آب اندازی، بارج‌های لوله‌گذاری، لایروپ‌ها)	
۳	عملیات دریایی پایه در اجرای سازه‌های دریایی (یدک کشیدن و حل دادن در دریا، مهاربندی و لنگراندازی، بلند کردن بارهای سنگین در دریا)	
۴	عملیات پایه اجرای شمع در ساخت سازه‌های دریایی (ساخت شمع، اجرای شمع‌های کوبیدنی، اجرای شمع‌های درجا، آزمایشهای شمع در دریا)	
۵	عملیات خاکی پایه در اجرای سازه‌های دریایی (خاک‌ریزی در دریا، تراز کردن بستر دریا، لایروبی و خاک‌برداری در دریا، اجرای خاکریز هیدرولیکی، کلیات روش‌های اجرای اصلاح زمین بستر دریا)	
۶	عملیات بتنی و فلزی پایه در اجرای سازه‌های دریایی (بتن‌ریزی زیر آب، جوشکاری و برشکاری زیر آب)	
۷	اجرای موج‌شکن (معرفی موج‌شکن‌ها، مصالح مورد نیاز برای اجرای موج شکن، استخراج و تولید مصالح سنگی در معدن، انتخاب، جداسازی و حمل مصالح سنگی، بتن و سایر مصالح مورد استفاده در موج‌شکن، اجرای لایه‌های موج شکن از دریا)	
۸	اجرای اینیه به آب اندازی (اجرا و نصب سرسره، ساخت و نصب سینکرولیفت، اجرای حوضچه خشک، ساخت و نصب حوضچه شناور)	
۹	اجرای سازه‌های پهلوگیری و اسکله (شناخت اسکله و عملکرد آن، اجرای اسکله شمع و عرشه، اجرای اسکله بلوکی، اجرای اسکله سبزی، ساخت و نصب اسکله شناور، اجرای اسکله دلفینی، اجرای اسکله رو-رو، نصب تجهیزات پهلوگیری مثل ضربه‌گیر و بولارد، نصب جرتقیل و تجهیزات حمل بار در اسکله)	
۱۰	اجرای حفاظت ساحل (حفاظت مستقیم ساحل، حفاظت غیرمستقیم ساحل، ساخت ساحل شنی مصنوعی)	
۱۱	اجرای سکوهای دریایی (شناخت عمومی انواع سکوهای دریایی، ساخت زاکت و عرشه در خشکی، انتقال و به آب اندازی، نصب زاکت و عرشه در دریا)	
۱۲	اجرای خطوط لوله دریایی (اجرای خطوط دریایی دور از ساحل و نزدیک ساحل، اجرای سازه‌های مرتبط با خطوط لوله مثل حوضچه‌ها و اینیه برداشت آب از دریا، اجرای اینیه تخلیه بساب در دریا، اجرای سایر پروژه‌های خطی در دریا مثل کابل‌های زیردریایی)	

ملاحظات: گنجاندن بازدید از اجرای سازه‌های دریایی در برنامه این درس بسیار مفید است.



نام درس و تعداد واحد (نظری)	مهندسی خطوط لوله‌ی دریایی (CE4833) Underwater (Marine) Pipeline Engineering	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

توضیح: آشنایی با لوله‌های دریایی، نیروهای وارد بر آن‌ها و طراحی آن‌ها

سرفصل :

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی آیین‌نامه‌های مربوط به طراحی لوله‌های دریایی	
۲	ارزیابی شرایط محیطی و بارگذاری لوله‌ها (بارهای استاتیکی و دینامیکی و زلزله)	
۳	اندرکنش آب و خاک و لوله (امواج - جریان - آب‌شستگی اطراف لوله - نوسانات)	
۴	تغییر مکان و تغییر شکل جانبی لوله‌ها	
۵	تکیه گاه لوله (لوله روی پایه - لوله روی بستر - لوله مدفون)	
۶	آنالیزهای سازه‌ای (استاتیکی و دینامیکی) لوله‌ها (بایبندی کف، بررسی تنش‌ها، تغییر مکان‌ها، تغییر طول و ... تحت ترکیب نیروهای محیطی نظیر فشار داخلی و خارجی، موج، جریان)	
۷	خوردگی در لوله‌ها، جلوگیری از خوردگی لوله‌ها	
۸	تعیین جنش و ضخامت دیواره‌ی و ابعاد لوله،	
۹	خستگی در لوله‌ها، نوسانات ناشی از گردابه‌های جریان، خستگی ناشی از موج	
۱۰	رایزها، انواع آن‌ها، و طراحی آن‌ها	
۱۱	روش‌های نصب، شیرآلات، گروه لوله و ...	
۱۲	جوش کاری، نگاهداری و تعمیرات	



نام درس و تعداد واحد (نظری)	سازه‌های ویژه دریایی (CE4834) Especial Marine Structures	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	کاربردهای مختلف انواع سازه‌های خاص دریایی	
۲	جانمایی سازه‌های خاص دریایی در بنادر	
۳	رفتار سازه‌های خاص دریایی در مقابل بارهای مختلف وارده	
۴	طراحی سیستم‌های از آبیگری شناورها (سرسره‌ها و بالابرها)	
۵	بررسی نکات طراحی سیستم‌های حفاظتی خاص (موجشکن‌های دور از ساحل، دیوارهای ساحلی)	
۶	سازه‌های کنترل رسوب و مسأله احیاء ساحل (آبشکن‌ها و تیغه‌ها)	
۷	نکات ویژه در طراحی سازه‌های راهنمای دریایی (قنوس‌ها و بویه‌ها)	
۸	طراحی حوضچه‌های تعمیر و ساخت شناورها (خشک، متحرک و ثابت)	
۹	اصول طراحی انواع اسکله‌های شناور و ضوابط بهره‌برداری آنها	
۱۰	ضوابط خاص بنادر کوچک صیادی و اسکله‌های چوبی	
۱۱	سازه‌های آبیگری و برگشت آب دریا	



۳ واحد ۴۸ ساعت	مهندسی خوردگی، تعمیرات و نگهداری سازه‌های دریایی (CE4835) Engineering Erosion, Maintenance and Repair for Marine Structures	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل:

تعداد جلسات	مباحث	ردیف
	چگونگی خوردگی الکتروشیمیایی و مکانیزم آن	۱
	محیط‌های خوردنده و عوامل مؤثر در خوردگی	۲
	انواع خوردگی در محیط‌های دریایی	۳
	خوردگی در فلزات و اتصالات فلزی (اصول، واکنش‌های آندی و کاتدی، سرعت خوردگی و ...)	۴
	خوردگی فولاد در بتن و عوامل تسریع‌کننده	۵
	خوردگی و نمک‌زدایی در بتن	۶
	خوردگی مصالح سنگی	۷
	روش‌های حفاظت از خوردگی و کنترل آن (اصول، پارامترهای مؤثر حفاظت آندی، کاتدی، روکش، رنگ، حفاظت فعال و غیر فعال و ...)	۸
	روش‌های پیشگیری در آماده‌سازی محیط خوردنده	۹
	بررسی اقتصادی مسئله خوردگی و جلوگیری از آن	۱۰
	شناسایی تخریب‌های سازه‌های دریایی (زیر آب، ناحیه جزر و مدی، خشکی)	۱۱
	روش‌های بهینه بازسازی سازه‌های دریایی تخریب شده (از نظر اقتصادی و اجرایی)	۱۲
	روش‌های ترمیم ستونها (شمع‌ها)، دال‌ها، دیوارهای بتنی و مصالح مورد نیاز	۱۳
	روش‌های ترمیم اعضای فلزی سازه‌های دریایی خورده شده و مواد مورد نیاز	۱۴
	مکانیزم تخریب مصالح در آب دریا	۱۵
	روش‌های رنگ‌زدایی، آماده‌سازی سطوح برای رنگ‌آمیزی و انتخاب رنگهای محافظ	۱۶
	مسائل غواصی و لباس‌های مربوطه و تجهیزات لازم	۱۷
	ابزار و آلات دستگاه‌های مورد نیاز جهت تعمیرات	۱۸
	روش‌های جوشکاری در زیر آب و تجهیزات مورد نیاز	۱۹
	روش‌های رهایی کشتی‌های به گل نشسته و یدک کردن شناورها	۲۰
	برنامه‌ریزی نگهداری انواع سازه‌های دریایی	۲۱
	عملیات نگهداری و ابزار و تجهیزات مورد نیاز	۲۲

