



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس  
کارشناسی ارشد مهندسی سازه‌های دریایی



گروه فنی و مهندسی

مصوب سیصد و هشتاد چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۸/۸/۲۳

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی سازه‌های دریایی



گروه: فنی و مهندسی

رشته: مهندسی سازه‌های دریایی

کمیته تخصصی:

دوره: کارشناسی ارشد

گرایش:

کد رشته:

شورای عالی برنامه‌ریزی در سیصد و هشتاد چهارمین جلسه مورخ ۱۳۷۸/۸/۲۳ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد مهندسی سازه‌های دریایی که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می‌دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی سازه‌های دریایی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم‌الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می‌شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی می‌باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۷۸/۸/۲۳ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند لازم‌الاجرا است.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد مهندسی سازه‌های دریایی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

رأی صادره سیصد و هشتاد چهارمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی  
مورخ ۱۳۷۸/۸/۲۳  
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی سازه‌های دریایی

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی سازه‌های دریایی که از طرف  
گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره سیصد و هشتاد چهارمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی مورخ ۱۳۷۸/۸/۲۳ در  
مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی سازه‌های دریایی صحیح است، به مورد اجرا  
گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر فرهنگ و آموزش عالی



دکتر علیرضا رهایی

رئیس گروه فنی و مهندسی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی

بسم الله الرحمن الرحيم

## فصل اول

### برنامه دوره کارشناسی ارشد سازه‌های دریایی

#### ۱ - تعریف و هدف

"کارشناسی ارشد سازه‌های دریایی" یکی از شاخه‌های دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران است که در زمینه تحلیل و طراحی سازه‌هایی که عمدتاً در کارهای دریایی بکار برده میشوند فعالیت دارد. این دوره کارشناسی ارشد بصورت مجموعه‌ای آموزشی پژوهشی، با تأکید بر آموزش مرکب از دروس نظری، کاربردی آزمایشگاهی و برنامه تحقیقاتی ارائه میشود.

هدف دوره کارشناسی ارشد سازه‌های دریایی تربیت افرادی است که با شناخت کافی از اصول طراحی سازه‌ها و نیز آشنایی با کارهای دریایی قادر به انجام خدمات زیر باشند:

الف: تحلیل و طراحی سازه‌هایی که در این صنعت بکار میروند.

ب: نظارت بر اجرای پروژه‌های تخصصی در این زمینه.

ج: تحقیق و ارائه طریق در مورد مسائلی که در این زمینه با آن روبرو میشوند.

پروژه‌های تخصصی که زمینه فعالیت این کارشناسی ارشد است شامل:

انواع اسکله‌ها (نوع شمع و عرشه - صندوقه‌ای وزنی - شناور) انواع موج شکن‌ها، انواع سکوهای دریایی، دیوارهای ساحلی و تأسیسات حفاظتی سواحل، ستونهای مهاربند و کلیه تأسیسات بندری می‌باشند.

#### ۲ - طول و نظام دوره

طول مدت لازم برای اتمام این دوره بطور متوسط دو سال است. حداکثر مجاز برای اتمام این دوره مطابق با آیین‌نامه دوره کارشناسی ارشد می‌باشد. نظام آموزشی این دوره واحدی است و کلیه دروس در چهار نیمسال تحصیلی ارائه میشوند. مدت تدریس هر واحد نظری ۱۷ ساعت و عملی ۳۴ ساعت است.

#### ۳ - تعداد واحدهای آموزشی و پژوهشی

تعداد واحدهای آموزشی و پژوهشی این دوره ۳۲ واحد است.

تقسیم‌بندی این واحدها بشرح زیر میباشد:

|         |                              |
|---------|------------------------------|
| ۱۵ واحد | - دروس تخصصی اجباری          |
| ۹ واحد  | - دروس تخصصی اختیاری انتخابی |
| ۲ واحد  | - سمینار                     |
| ۶ واحد  | - پروژه (بایان‌نامه)         |

جمع ۳۲ واحد





#### ۴ - نقش و توانایی

فارغ التحصیلان این دوره دارای زمینه کافی برای احراز مشاغل زیر میباشند:

**الف : محاسبه و طراحی کلیه سازه‌های درون آبی و کنار آبی دریایی**

**ب : همکاری با مهندسمین مشاور سازه‌های دریایی، بندرسازی و مشارکت در طرح و نظارت بر اجرای پروژه‌های موضوع فعالیت این مؤسسات**

**ج : همکاری با وزارتخانه‌ها و سازمانهای مسنول اجرای طرح‌های عمرانی در زمینه سازه‌های دریایی مانند وزارت راه و ترابری (سازمان بنادر و کشتیرانی)، وزارت نیرو، وزارت جهاد سازندگی (سازمان شیلات)، وزارت دفاع.**

#### ۵ - ضرورت و اهمیت دوره

با عنایت به پیشرفت چشمگیر علم و تکنولوژی طرح، ساخت و اجرا و تعمیرات سازه‌های دریایی و اهمیت فوق‌العاده بهره‌برداری از امکانات وسیع دریایی از نقطه نظر اقتصادی، فرهنگی، سیاسی، نظامی و اجتماعی ضرورت تأسیس و ایجاد دوره فوق با توجه به مرزهای گسترده آبی کشور در جنوب و شمال کاملاً مشهود است. حجم قابل توجه سرمایه‌گذاری در زمینه‌های سازه‌های دریایی و کارهای بندری، طبعاً نیاز قابل ملاحظه‌ای به متخصصین در زمینه‌های فوق را دارد که به دلیل عدم توجه کافی به تربیت کادر مهندسی مورد نیاز این صنعت در رشته‌های دانشگاهی، ضرورت تأسیس دوره فوق دو چندان میشود. علیرغم اشتراک کلی دروس بنیایی این دوره با دوره‌های کارشناسی ارشد دیگر عمران، تفاوت اساسی در اکثر دروس تخصصی، ایجاد دوره فوق را بصورت جداگانه ایجاب می‌نماید.

#### ۶ - ارتباط دوره با سایر دوره‌های کارشناسی ارشد

این دوره با سایر دوره‌های کارشناسی ارشد عمران در ارتباط است، بطوریکه تعدادی از دروس بین آنها مشترک بوده و دانشجویان این دوره میتوانند تعدادی از دروس انتخابی خود را از میان دروس دوره‌های دیگر با نظر مسنولین آموزشی دوره انتخاب نمایند.

#### ۷ - شرایط پذیرش دانشجوی

دانشجویان این دوره از طریق آزمون ورودی و از بین کارشناسان عمران (مهندسمین عمران و آب - راه و ساختمان) پذیرفته میشوند. در دروس برنامه‌ریزی شده این مجموعه دروس جبرانی پیش‌بینی نشده است و تصور نمیرود نیازی به چنین پیش‌بینی وجود داشته باشد. کارشناسان عمران براحتی میتوانند این دوره را بدون کمک دروس جبرانی بگذرانند. آزمون ورودی در سطح محتوای دروس سازه و دروس آب دوره کارشناسی عمران تنظیم میگردد. شرایط عمومی و جزئیات آزمون ورودی طبق مقررات دانشگاه است.

#### ۸ - مواد و ضرایب آزمون ورودی

۱ - زبان عمومی و تخصصی ۲ - ریاضیات ۳ - مکانیک جامدات (مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها) ۴ - مکانیک خاک ۵ - مکانیک سیالات

داوطلبان علاوه بر ۵ ماده امتحانی فوق به یک مورد از سه مورد زیر به انتخاب خود پاسخ می‌دهند:

۶ - سازه‌های فولادی (۱) و بتن آرمه (۱)، پی‌سازی ۷ - هیدرولیک و هیدرولوژی ۸ - راه (راهسازی - روسازی - ترابری) کلیه دروس ضریب ۱

## فصل دوم

### برنامه آموزشی و پژوهشی

#### ۱ - برنامه آموزشی

برنامه آموزشی این دوره از دو گروه دروس، تحت عناوین دروس اجباری و دروس انتخابی به شرح زیر تشکیل شده است. ارزش این دروس جمعاً ۲۴ واحد است.

#### الف - دروس اجباری

دروسی که گذراندن آنها برای کلیه دانشجویان این دوره، براساس آیین نامه دوره کارشناسی ارشد، اجباری است بشرح زیر میباشند:

| ردیف               | نام درس                           | تعداد واحد |
|--------------------|-----------------------------------|------------|
| ۱                  | ریاضیات عالی مهندسی               | ۳          |
| ۲                  | مبانی هیدرولیک دریا               | ۳          |
| ۳                  | دینامیک سازه های دریایی           | ۳          |
| ۴                  | ژئوتکنیک دریایی                   | ۳          |
| ۵                  | اصول طراحی سازه های متعارف دریایی | ۳          |
| <b>جمع ۱۵ واحد</b> |                                   |            |

#### ب - دروس انتخابی

دروس انتخابی جهت وسیعتر کردن اطلاعات دانشجویان در یکی از زمینه های مورد علاقه آنها پیش بینی شده اند. این دروس عمدتاً با توجه به امکانات دانشکده مجری و علاقه دانشجویان ارائه میگردد. انتخاب و گذراندن ۹ واحد از دروس انتخابی، بر اساس آیین نامه کارشناسی ارشد توسط هر دانشجو الزامی است. عناوین بعضی از دروس انتخابی و تعداد واحدهای آنها در زیر پیشنهاد شده است.



| ردیف | نام درس                            | تعداد واحد |
|------|------------------------------------|------------|
| ۱    | اجرای سازه‌های دریایی              | ۳          |
| ۲    | سکوه‌های دریایی                    | ۳          |
| ۳    | مهندسی زلزله در کارهای دریایی      | ۳          |
| ۴    | طراحی سازه‌های خاص دریایی          | ۳          |
| ۵    | روش‌های عددی در مهندسی دریا        | ۳          |
| ۶    | طراحی بنادر                        | ۳          |
| ۷    | مهندسی سواحل                       | ۳          |
| ۸    | اقتصاد مهندسی و مدیریت بنادر       | ۳          |
| ۹    | مهندسی خوردگی و تعمیرات و          |            |
|      | نگهداری سازه‌های دریایی            | ۲          |
| ۱۰   | مهندسی دریایی در ایران             | ۲          |
| ۱۱   | اصول دریانوردی و قوانین بین‌المللی | ۲          |
| ۱۲   | طراحی تأسیسات و تجهیزات بندری      | ۲          |
| ۱۳   | شناورهای دریایی                    | ۲          |
| ۱۴   | مدل فیزیکی سازه‌های دریایی         | ۲          |

## ۲- برنامه پژوهشی

برنامه پژوهشی این دوره جهت آشنا ساختن دانشجویان با نحوه پژوهش در یک زمینه خاص تدوین شده است. این برنامه شامل دو قسمت است و ارزش واحدی هر قسمت به شرح زیر می‌باشد.

الف - سمینار  
ب - پروژه (پایان نامه)

۲ واحد

۶ واحد

جمع ۸ واحد

جزئیات اجرایی برنامه پژوهش مطابق آیین‌نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد است.



## ریاضیات عالی مهندسی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

سرفصل درس :

- ۱- سری و انتگرال فوریه (تکمیلی)
- ۲- تبدیل فوریه و روش عددی محاسبه آن (روش تبدیل فوریه سریع)
- ۳- یادآوری از آمار و احتمال و آشنایی با فرآیند تصادفی ایستا
- ۴- کاربرد روش طیفی در تحلیل فرآیندهای تصادفی ایستا
- ۵- یادآوری از توابع مختلط، نگاشت همدریس، انتگرال کوشی و قضیه مانده‌ها
- ۶- محاسبه انتگرال‌های نامعین
- ۷- معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی و کاربرد روش فوریه و دالامبر در حل آنها
- ۸- استفاده از روش‌های تبدیل مختلف (فوریه، لاپلاس، هنکل ...) در حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
- ۹- حساب تغییرات و روش‌های باقیمانده وزن‌دار و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
- ۱۰- کاربرد روش تفاوت محدود در حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی





## مبانی هیدرولیک دریا

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری اجباری

پیشنیاز :

هدف : بررسی اصول هیدرودینامیک در محیط دریا و شناخت مبانی رفتاری امواج آب دریا و پدیده‌های مختلف همراه آنها

سرفصل درس :

- ۱- آشنایی کلی با مؤلفه‌های مختلف مؤثر در طراحی بنادر (با توجه به اولین درس تخصصی در گرایش)
- ۲- اصول هیدرودینامیک در محیط دریا (بقای اندازه حرکت و بقای جرم در شکل‌های کاربردی)
- ۳- تعیین معادلات لاپلاس و توابع پتانسیل سرعت و جریان
- ۴- استنتاج معادله کلی امواج دریا و حل آن با توجه به شرایط مختلف مرزی
- ۵- بررسی تئوری امواج خطی (تئوری ایری)، محدوده کاربرد و برآورد سرعت و شتاب ذرات آب در عمق‌های کم، زیاد و متوسط
- ۶- مطالعه امواج استوکس از مرتبه‌های مختلف (دوم، سوم و پنجم)
- ۷- تئوری موج کئوتیدال (فرضیات و مزایا و معایب)
- ۸- تئوری موج تروکوئیدال و تئوری تابع جریان
- ۹- انرژی و توان موج و نواحی اعتبار امواج مختلف
- ۱۰- پدیده‌های مختلف همراه موج (انعکاس، انکسار، تفرق و شکست)
- ۱۱- روش‌های مختلف تعیین مشخصات اصلی امواج طرح در پروژه‌ها



توجه مهم : با توجه به اینکه این درس، یکی از اولین دروس تخصصی گرایش سازه‌های دریایی می‌باشد، می‌باید همراه با نمایش اسلایدهایی در جهت معرفی انواع سازه‌های دریایی و عوامل مؤثر باشد.

## دینامیک سازه‌های دریایی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

هدف: آشنایی با رفتار دینامیکی سازه‌های دریایی تحت اثر امواج، زلزله و دیگر نیروهای دینامیکی محیط دریا و حل معادلات رفتاری



سرفصل درس:

- ۱- انواع مختلف بارگذاری دینامیکی در محیط دریا (امواج، زلزله، طوفانها، جریانها، ضربه و ...)
- ۲- بررسی کلی رفتار دینامیکی انواع سازه‌های دریایی
- ۳- بررسی دستگانه‌های خطی یک درجه آزادی در حالت ارتعاش آزاد
- ۴- حل معادلات رفتاری مدل معادل یک‌درجه آزادی در برابر بارهای هارمونیک امواج
- ۵- تحلیل سازه با مدل یک درجه آزادی در برابر بارهای ضربه‌ای شناورها
- ۶- روش‌های عددی تحلیل سازه‌های با مدل یک درجه آزادی در برابر انواع بارهای محیط دریایی
- ۷- تعیین مدل چند درجه آزادی سازه‌های دریایی و معادله حرکت آنها
- ۸- تحلیل سازه‌های دریایی چند درجه آزادی به روش آنالیز مودال
- ۹- محاسبه سازه‌ها به روش طیفی در بارگذاریهای دینامیکی
- ۱۰- مروری بر ارتعاشات تصادفی و مسأله تحلیل ریسک در پدیده‌های تصادفی

## ژئوتکنیک دریایی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اجباری

هدف : آشنایی با مسائل ژئوتکنیکی در محیط دریا و اصول طراحی شالوده سازه‌های دریایی

سرفصل درس :

۱- گسترش تنش‌ها در خاک و نظریه‌های مختلف ارتجاعی - خمیری و پایداری حدی

خاکها

۲- بررسی کامل نشست و تحکیم ثانوی و خزش

۳- مقاومت برشی خاکها - مقاومت برشی زهکشی شده و زهکشی نشده

۴- خاکریزی بر روی زمین‌های سست و اشباع ... پایداری شیب‌ها

۵- ابنیه نگهبان - سپرهای فلزی، دیوارهای خاک مسلح، دیوارهای بتنی، دیوارهای

خاکی و سدهای موقت

۶- شمع‌ها و انواع آنها و روش‌های آزمایش و تحلیل نتایج در محیط دریا

۷- روش‌های شمع کوبی و ابزار مربوطه در دریا

۸- پی در زیر آب و انواع پی‌سازه‌های ساحلی

۹- مسائل ژئوتکنیک دریایی و محیط‌های متخلخل

۱۰- روش‌های اصلاح پی‌ها



## اصول طراحی سازه‌های متعارف دریایی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اجباری

هدف : آشنایی با اصول جانمایی و طراحی انواع رایج سازه‌های دریایی نظیر اسکله‌ها و موجشکن‌ها

سرفصل درس :

- ۱- آشنایی کلی با انواع سازه‌های دریایی
- ۲- بررسی مسائل جانمایی سازه‌های دریایی
- ۳- برآورد و تخمین نیروهای وارد بر سازه دریایی (امواج، طوفان، جریانهای دریایی و ...)
- ۴- طراحی انواع اسکله‌های ثابت (شمع و عرشه - صندوقه - سپری)
- ۵- طراحی موجشکن‌های شیبدار
- ۶- طراحی دیوارهای ساحلی
- ۷- اصول طراحی ضربه گیرها (فندر)
- ۸- بررسی مسئله خستگی در سازه‌های دریایی و توجه به آن در طراحی
- ۹- اشاره‌ای به حفاظت و نگهداری و تعمیر در سازه‌های دریایی و اهمیت آن
- ۱۰- مروری بر طراحی سازه‌های مقاوم دریایی در برابر زلزله



## اجرای سازه‌های دریایی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

هدف : آشنایی با نکات اجرایی انواع سازه‌های دریایی، بتنی، فولادی، سنگی و خاکی و...

سرفصل درس :

- ۱- اصول اجرایی اعضای بتنی (دیوارهای ساحلی، عرشه‌ها، شمع‌ها، پی‌ها، قطعات موج‌شکن ...)
- ۲- روش‌های بتن‌ریزی در دریا و در حالت‌های مختلف
- ۳- اجرای صندوقه‌های بتنی در محل و اجرای صندوقه‌های پیش ساخته
- ۴- شمع کوبی در دریا و ماشین‌آلات مورد نیاز
- ۵- اجرای موج‌شکن‌های مختلف (سنگریزه‌ای، بتنی، ...)
- ۶- نصب اعضای فلزی در دریا (شمع‌های فلزی، سپری‌ها، ...)
- ۷- روش‌های اجرای سازه‌های حفاظتی سواحل
- ۸- اصول اجرایی نصب لوله‌های در کف دریاها
- ۹- ساخت و چگونگی حمل سکوه‌های پیش ساخته فلزی و نحوه نصب و استقرار آنها
- ۱۰- اصول اجرایی جوشکاری در زیر آب



## سکوهای دریایی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: اختیاری

هدف: آشنایی با اصول بارگذاری، رفتار، تحلیل و طراحی انواع سکوهای دریایی

### سرفصل درس

- ۱- انواع سکوهای دریایی و کاربرد آنها
- ۲- جانمایی سکوها و بررسی موضوعات مرتبط با آن (نقطه نظرات عملیاتی و بهره‌برداری - نقطه نظرات زیست‌محیطی - 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 ...)
- ۶- طراحی اتصالات انواع اجزاء مورد استفاده
- ۷- آنالیز و طراحی خستگی در سکوها
- ۸- طراحی پی‌ها، (شمع‌ها، پایداری هیدرولیکی، رفتار دینامیکی ...)
- 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



## مهندسی زلزله در کارهای دریایی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : اختیاری

هدف : ارائه مباحثی در خصوص پدیده زلزله و لرزه‌شناسی و تخمین نیروهای ناشی از زلزله و  
همینطور روش‌های تحلیل سازه‌های دریایی در برابر زلزله

سرفصل درس :

- ۱- بررسی وقوع زلزله و پدیده‌های مرتبط با آن
- ۲- ارائه معیارهای سنجش زلزله و پارامترهای مؤثر در آن
- ۳- تحلیل ریسک زلزله در لرزه‌خیزی منطقه و طراحی سازه‌های دریایی
- ۴- تعیین زلزله طرح در پروژه‌های مهم دریایی
- ۵- بررسی رفتار لرزه‌ای انواع سازه‌های دریایی در برابر زلزله
- ۶- معیارهای طرح سازه‌های دریایی مقاوم در برابر زلزله
- ۷- معرفی سیستم‌های سازه‌ای مقاوم در برابر زلزله
- ۸- نحوه مدل کردن سازه‌های مختلف دریایی جهت تحلیلهای دینامیکی
- ۹- تشریح روشهای مختلف تحلیل سازه‌های دریایی در برابر زلزله
  - ۹-۱- روش استاتیکی معادل
  - ۹-۲- روش تحلیل طیفی و معرفی طیفهای بازتاب
  - ۹-۳- روش تحلیل دینامیکی (با استفاده از تاریخچه زمانی شتاب زمین ...)
- ۱۰- روانگرایی در نواحی ساحلی هنگام زلزله و اثر آن در طراحی سازه‌های دریایی



## طراحی سازه‌های خاص دریایی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

هدف : آشنایی با رفتار، کاربرد و نکات طراحی سازه‌های خاص دریایی نظیر حوضچه‌های تعمیر، سرسره‌ها، دولفین‌ها، دیوارهای ساحلی، اسکله‌های شناور، آبشکن‌ها، موجشکن‌های دور از ساحل، فانوس‌های دریایی و بویه‌ها و ...

سرفصل درس :

- 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 بلابرها)
- 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 (فانوس‌ها 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





## روش‌های عددی در مهندسی دریا

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری اختیاری

پیشنیاز: مبانی هیدرولیک دریا - ریاضیات عالی مهندسی

هدف: آشنایی با روش‌های برآورد اثر محیط دریا بر سازه‌های دریایی

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

- ۱- مروری کوتاه به معادلات هیدرودینامیک با تأکید بر کاربرد در ارزیابی نیروی اعمالی بر سازه‌ها با توجه به پدیده‌های امواج
- ۲- آشنایی با روش‌های عددی حل معادلات فوق (در حد معرفی) و شرایط مرزی مسائل مختلف مرتبط با بند یک (روش‌های اجزاء محدود، المان مرزی، روش ترفتنز، روش اغتشاش، روش توابع ویژه) جزئیات روش‌های بند دو به شرح زیر:
- ۳- فرمول‌بندی، نحوه المان‌بندی، اعمال شرایط سرحدی (از جمله فرمول‌بندی المان نامحدود) در حل مسائل تفرق امواج، انکسار امواج براساس معادله لاپلاس و حل مسائل مرتبط (روش پنالتی، محیط نامحدود، نامتقارن بودن ماتریس ضرایب، ill - condition بودن ماتریس ضرایب)
- ۴- فرمول‌بندی، المان نامحدود در برآورد نیروهای وارد بر سازه‌ها براساس معادلات سیال تراکم‌پذیر (در حوزه تواتری) و در حوزه زمانی، مزایا و معایب و کاربرد آنها در:

الف - تئوری موج ایری (خطی)

ب - تئوری امواج استوکس (غیر خطی)

ج - امواج بصورت پدیده تصادفی

- ۵- اشکالات فرمول مورسون، محدودیت کاربرد روش فوق و برآورد نیروها با توجه به بند ۳ و ۴
- ۶- روش المان مرزی، تفاوت با روش‌های دیگر، کاربرد آن در مسائل سازه با تقارن محوری
- ۷- مزایا همراه با معرفی روش ترفتنز در بررسی پدیده تفرق امواج
- ۸- روش اغتشاش در بررسی انعکاس، انکسار و انتقال امواج در حضور سازه
- ۹- کاربرد روش توابع ویژه (مبتنی بر روش مجزاسازی متغیرها) در حل مسائل اندرکنش سازه و امواج دریا
- ۱۰- ارائه یک پروژه با حجم مناسب عملیاتی جهت برآورد نیروی موج بر یکی از سازه‌های دریایی



## طراحی بنادر

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

هدف : آشنایی با اصول طراحی بنادر و مسائل مربوط

سرفصل درس :

- ۱- طرح تفصیلی بنادر و بررسی طرح جانمایی - خصوصیات نوع بندر و شناورهای مورد نظر
- ۲- بررسی پدیده‌های طبیعی مؤثر در طراحی بندر (جزر و مد - امواج - باد - رسوب - زلزله - خاک ...)
- ۳- بررسی مدل هیدرولیکی بندر و نکات مربوط
- ۴- ضوابط و معیارهای طراحی بنادر
- ۵- چگونگی انتخاب محل مناسب، هیدروگرافی محل، شناسایی فیزیکی و شیمیایی آب دریا در محل
- ۶- ساختمان‌های بندری (انبارهای کالای عمومی، فله، کانتینر و ایستگاههای هر یک، بارانداز ...)
- ۷- حوضچه‌های آرامش و ضوابط حاکم بر آنها
- ۸- انتخاب نوع مناسب اسکله با توجه به پارامترهای مختلف طراحی بندر
- ۹- تأسیسات مورد نیاز بندر (مهار کشتی، دیوار ساحلی ...)
- ۱۰- تجهیزات انتقال کالا و راههای دستیابی و ارتباطی
- ۱۱- تجهیزات کمک ناوبری بندر
- ۱۲- بررسی اقتصادی در طراحی بنادر



## مهندسی سواحل

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

هدف : آشنایی با وضعیت سواحل و تحولات آن تحت اثر پدیده‌های مختلف و حفاظت سواحل

سرفصل درس :

- ۱- بررسی رژیم‌های ساحلی و طبقه‌بندی سواحل
- ۲- منشأ مواد ساحلی و منابع تولید رسوب و انتقال رسوبات
- ۳- مکانیزم فرسایش ساحلی تحت اثر امواج، جریانهای دریایی و ...
- ۴- محاسبه فرسایش و رسوب در سواحل و رسوب‌گذاری در محوطه موج‌شکن‌ها
- ۵- آشنایی با مدل‌های ریاضی و فیزیکی رسوب‌گذاری
- ۶- بررسی روشهای مختلف سواحل و توجه به آن در طرح جانمایی بنادر
- ۷- بررسی فیزیکی و شیمیایی مواد و مصالح رسوبی سواحل
- ۸- روش‌های لایروبی سواحل و دستگاههای لایروبی
- ۹- بررسی اقتصادی پدیده رسوب در سواحل



## اقتصاد مهندسی و مدیریت بنادر

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

هدف : برنامه‌ریزی صحیح و بهینه در کارهای دریایی و آشنایی با روشهای مدیریت در بنادر

سرفصل درس :

- 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 مدیریت بنادر
- ۱۳- سازماندهی امور اداره بندر و مقررات مربوطه - مطالعه برآورد نیروی انسانی مورد نیاز بنادر
- ۱۴- آشنایی با امور مربوط به تخلیه و بارگیری و قوانین و مقررات ذریبط 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 محیط‌زیست 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 و تعمیرات تجهیزات و سازه‌های بندری



## مهندسی خوردگی و تعمیرات و نگهداری سازه‌های دریایی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

هدف : آشنایی با پدیده‌های خوردگی در محیط دریا و روش‌های جلوگیری از آن و تکنولوژی تعمیرات سازه‌های دریایی

سرفصل درس :

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



## مهندسی دریایی در ایران

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

هدف : آشنایی با کلیه علوم دریایی و آمار پدیده‌های محیطی در سطح کلیات در مورد آبهای ایران

سرفصل درس :

۱- پدیده‌های دریایی (امواج، جزر و مد، جریانهای، باد و طوفانها در آبهای خلیج فارس -

دریای عمان - دریای مازندران)

۲- آشنایی با وضعیت ژئوتکنیک و زمین‌شناسی آبهای ایران

۳- مطالعه جغرافیای آبهای ساحلی ایران و منطقه

۴- بررسی طرح‌های جانمایی بنادر ایران

۵- آشنایی با شناورهای مختلف ایران و ناوگان حمل و نقل کالا و نفت ایران

۶- بررسی انواع اسکله‌ها و دیگر سازه‌های دریایی موجود بنادر ایران و مقایسه فنی آنها

۷- مطالعه قوانین موجود و مورد استفاده آنها در مورد هدایت شناورها در بنادر و

آبهای ایران و منطقه

۸- آشنایی با کلیه ارگانهای دریایی کشور و بررسی وظایف آنها

۹- بررسی تجهیزات جهت صدور و ورود کالا در بنادر ایران و آشنایی با ظرفیت بنادر

مختلف و خصوصیات هر یک

۱۰- برنامه‌ریزی آینده ایران در مورد توسعه و گسترش امور دریایی و بنادر



## اصول دریانوردی و قوانین بین‌المللی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و عملی

سرفصل درس :

- تعریف دریانوردی و انواع آن
- کره زمین و خطوط فرضی آن، مختصات جغرافیایی، انواع سمتها، آشنایی با نقشه‌های دریایی، علائم کمک ناوبری (بویه‌ها و علائم استاندارد بین‌المللی و کاربرد آنها)
- آشنایی با کتوانسیونها و مجامع بین‌المللی در ارتباط با دریا
- آشنایی با قوانین و کتوانسیون بین‌المللی تصادم در دریا و آیین‌نامه‌های مربوط
- آشنایی با سیستم‌های مخابراتی مخصوصاً پرچم‌های مخابراتی
- تعاریف اولیه در حقوق دریا (آبهای ساحلی، آبهای آزاد و فلات قاره و غیره)
- انواع مانورها در دریا و کنار اسکله، تأثیر پروانه در حرکت کشتی
- نحوه لنگراندازی در دریا و بندر و در شرایط اضطراری
- نحوه نجات افراد در دریا در شرایط اضطراری
- انواع آتش و طریق مبارزه با آن (کنترل صدمات در دریا و نحوه مبارزه با آب گرفتگی)
- کمکهای اولیه و بهداشت در دریا
- دریانوردی عملی بصورت کار با نقشه (آشنایی با علائم روی نقشه و نحوه دریانوردی از یک نقطه به نقطه دیگر با وجود بودن باد و جریانهای دریایی)



دانشجویان در پایان با کلیه اصلاحات دریانوردی، مانور، قوانین و کتوانسیونهای بین‌المللی آشنا شده و نهایتاً می‌توانند به تنهایی در دریا دریانوردی نمایند.

## طراحی تأسیسات و تجهیزات بندری

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

هدف : آشنایی با اصول طراحی تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز بندر

سرفصل درس :

- 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 ...)
- 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





## شناورهای دریایی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

هدف : آشنایی با انواع شناورهای دریایی و ظرفیت طراحی آنها

سرفصل درس :

- ۱- لزوم شناسایی و آشنایی با انواع شناورهای دریایی
- ۲- انواع کشتی‌های بازرگانی (مشخصه‌های فنی، تجارتي ...)
- ۳- بارج‌های تعمیراتی و جرأتقیل و ظرفیت‌های آنها
- ۴- یدک‌کش‌ها و انواع آنها و کاربرد هر یک
- ۵- مشخصه‌های عمومی و خاص لایروپ‌ها
- ۶- کشتی و قایق‌های مسافربری و خصوصیات آنها
- ۷- اصول فنی و طراحی زیر دریایی‌ها
- ۸- نفت‌کش‌های مختلف و کشتی‌های مخصوص حمل و نقل گاز
- ۹- حوضچه‌های تعمیراتی شناورها
- ۱۰- آشنایی با شناورهای مختلف ایران



توجه : هدف از ارائه بخش‌های مختلف در رابطه با انواع شناورها، ارائه مشخصه‌ها و کاربرد هر یک از انواع شناورها و خصوصیات آنها و روش‌های کلی طراحی آنها می‌باشد.

## مدل فیزیکی سازه‌های دریایی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

هدف: آشنایی با طراحی مدل فیزیکی سازه‌های دریایی و چگونه استفاده از نتایج مدل

سرفصل درس:

- ۱- لزوم بررسی مدل هیدرولیکی انواع سازه‌های دریایی
- ۲- روش‌های تحقیق در مدل‌های فیزیکی و مغایر صحت نتایج
- ۳- تحلیل ابعادی در طراحی مدل‌های هیدرولیکی
- ۴- بررسی مدل‌های فیزیکی با مقیاس‌های مختلف ابعادی
- ۵- مدل‌های جریانهای با سطح آزاد (دریا، حوضچه آرامش، ...)
- ۶- بررسی پدیده‌های ناشی از امواج توسط مدل‌های دریایی توسط مدل فیزیکی
- ۸- بررسی طرح جانمایی کلی بنادر توسط مدل‌های هیدرولیکی
- ۹- مدل‌های فیزیکی انواع سازه‌های دریایی (موج‌شکن، اسکله، سکو، دیوار ساحلی، ...)
- ۱۰- ارائه نتایج مدل‌های فیزیکی سازه‌های مختلف دریایی ایران

