

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اصول مکانیک دریایی (۲) و کارگاه

رشته مکانیک موتورهای دریایی

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۹۹۶

اصول مکانیک دریایی (۲) و کارگاه - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.	۶۲۰
۲۰۶ص. مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۹۹۶)	۸۰۰۲۸
متون درسی رشته مکانیک موتورهای دریایی، زمینه صنعت.	۱۵۷۸ الف
۱. مکانیک - کارگاه‌ها. ۲. موتورهای دریایی - کارگاه‌ها. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. ب. عنوان. ج. فروست.	۱۳۹۴

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران -
صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و
کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وبگاه (وبسایت)

این کتاب با توجه به برنامه سالی - واحدی در تیر ماه سال ۱۳۷۹ توسط کمیسیون تخصصی
برنامه ریزی و تألیف رشته مکانیک موتورهای دریایی بازسازی و تجدید نظر گردید.

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب : اصول مکانیک دریایی (۲) و کارگاه - ۴۷۹

مؤلفان : فرهاد میریانی، حسن تاجر محمد قزوینی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت : www.chap.sch.ir

صفحه آرا : علی نجمی

طراح جلد : علیرضا رضائی کُر

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

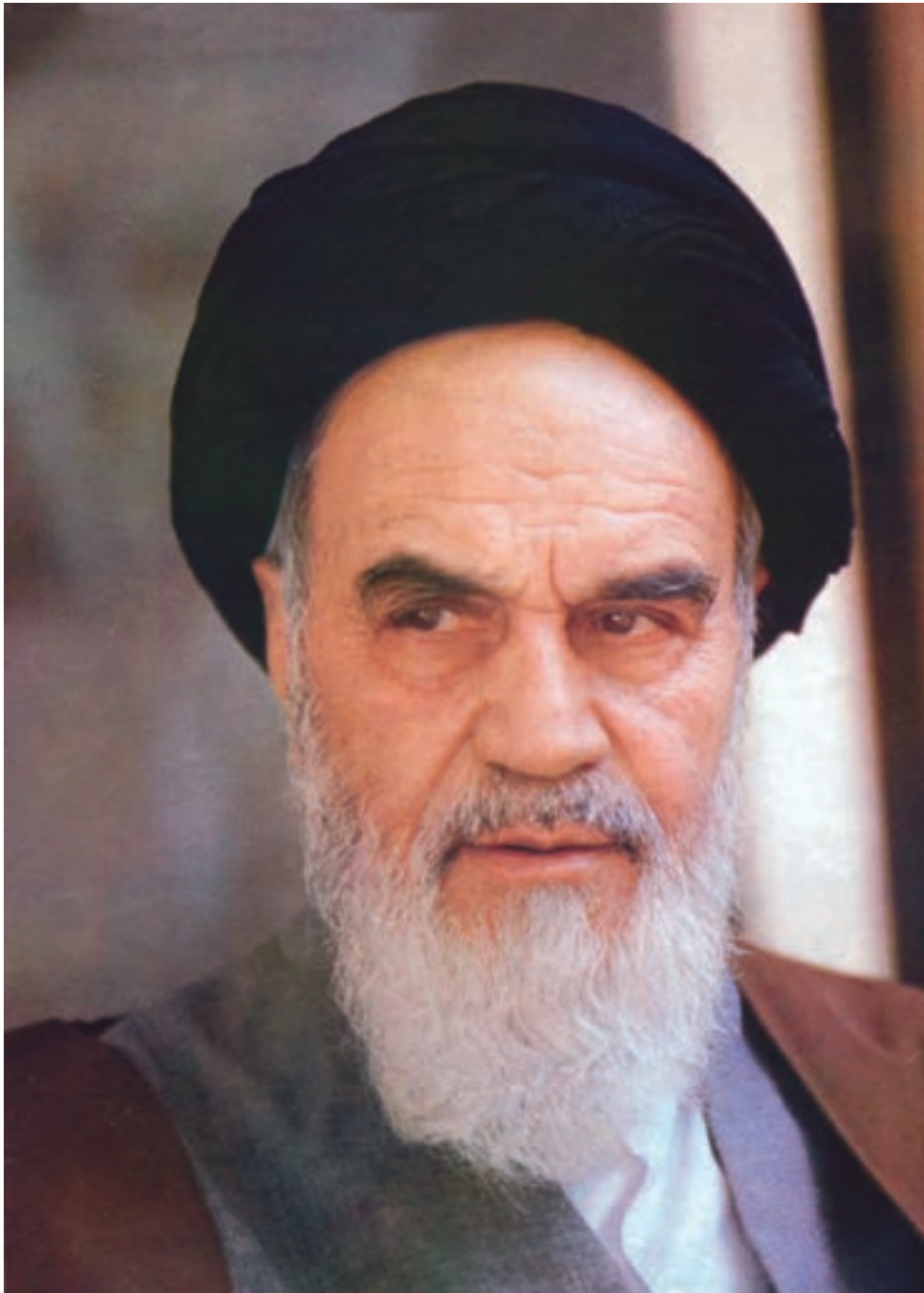
تلفن : ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

چاپخانه : ممتاز

سال انتشار : ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۰۸۲۹-۲ ISBN 964-05-0829-2



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای
به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

فهرست

بخش اول : نیروی محرکه بخاری

۲	فصل اول : آشنایی با مقدمات نیروی محرکه بخاری
۲	۱-۱- اهمیت و کاربرد نیروی محرکه بخاری دریایی
۲	۱-۲- مدار بخار اصلی در نیروی محرکه بخاری معمولی
۹	۱-۳- مدار بخار در نیروی محرکه بخاری اتمی
۱۱	۱-۴- خلاصه
۱۲	فصل دوم : دیگ های بخار دریایی
۱۲	۲-۱- اهمیت، کاربرد و وظایف کلی دیگ های بخار دریایی
۱۳	۲-۲- طبقه بندی دیگ های بخار
۱۹	۲-۳- دیگ بخار نوع D
۱۹	۲-۴- خلاصه
۲۱	فصل سوم : بخش های آب و بخار در دیگ های بخار
۲۱	۳-۱- اهمیت و وظایف بخش های آب و بخار
۲۱	۳-۲- تجهیزات بخش های آب و بخار
۲۹	۳-۳- نکات مهم در بهره برداری از بخش های آب و بخار
۳۱	۳-۴- خلاصه
۳	فصل چهارم : بخش های احتراق، بدنه و سیستم های تامین سوخت و هوا در دیگ های بخار دریایی
۳۳	۴-۱- نگاهی کلی به جریان گاز احتراق و هوا
۳۴	۴-۲- اجزای بدنه و احتراق دیگ بخار
۴۰	۴-۳- سیستم های سوخت

۴۰	۴-۴- دمنده های هوا
۴۲	۴-۵- احتراق
۴۳	۴-۶- خلاصه

فصل پنجم : نیروی محرکه اتمی دریایی

۴۵	۵-۱- اهمیت و کاربرد نیروی محرکه اتمی
۴۶	۵-۲- راکتور و چگونگی تبدیل انرژی اتمی به انرژی گرمایی
۴۶	۵-۳- اجزای نیروی محرکه بخاری اتمی
۵۱	۵-۴- مزایا و معایب نیروی محرکه اتمی
۵۲	۵-۵- خلاصه

فصل ششم : توربین های بخار

۵۳	۶-۱- اهمیت و کاربرد توربین های بخار دریایی
۵۳	۶-۲- اصول اولیه
۵۸	۶-۳- طبقه بندی
۶۵	۶-۴- تجهیزات توربین بخار
۶۷	۶-۵- نمونه ای از توربین های نیروی محرک
۷۰	۶-۶- توربین های بخاری فرعی
۷۱	۶-۷- چرخ دنده های کاهنده
۷۱	۶-۸- نیروی محوری
۷۱	۶-۹- توربین های نیروی محرکه بخاری اتمی
۷۲	۶-۱۰- خلاصه

فصل هفتم : شبکه کندانسیت اصلی

۷۴	۷-۱- کندانسیت
۷۴	۷-۲- کندانسور اصلی
۷۷	۷-۳- پمپ گردش آب دریا
۷۷	۷-۴- پمپ کندانسیت اصلی
۷۷	۷-۵- مکندة های هوا
۷۸	۷-۶- پمپ جت
۷۸	۷-۷- مجموعه مکندة هوا
۷۹	۷-۸- کندانسور بخار آب بندی
۸۰	۷-۹- خلاصه

۸۱	فصل هشتم : شبکه تغذیه اصلی
۸۱	۸-۱- وظیفه شبکه تغذیه اصلی
۸۱	۸-۲- مخزن اکسیژن زدایی
۸۲	۸-۳- طرز کار مخزن اکسیژن زدایی
۸۳	۸-۴- طرز کار شبکه تغذیه اصلی
۸۴	۸-۵- شبکه جمع آوری قطرات آب شیرین
۸۴	۸-۶- شبکه رفع کمبود آب تغذیه و جذب آب تغذیه اضافی
۸۶	۸-۷- خلاصه

۷۸	فصل نهم : تصفیه آب دیگ بخار
۷۸	۹-۱- دلایل تصفیه آب دیگ بخار
۷۸	۹-۲- روش های تصفیه
۸۸	۹-۳- رسوب
۸۸	۹-۴- خوردگی
۹۸	۹-۵- برایمینگ و فومینگ
۹۸	۹-۶- کامپاندهای دیگ بخار
۹۸	۹-۷- منابع آلودگی روغن و مواد نفتی
۹۰	۹-۸- نمونه برداری و نکات مهم در آزمایش آب

بخش دوم : موتورهای درونسوز

۹۳	فصل دهم : موتورهای درونسوز
۹۳	۱۰-۱- معرفی موتورهای درونسوز و اهمیت و کاربرد آنها
۹۴	۱۰-۲- اصول کار و نحوه تبدیل انرژی در موتورهای درونسوز
۱۰۱	۱۰-۳- طبقه بندی موتورهای درونسوز دیزلی
۱۰۴	۱۰-۴- ساختمان موتورهای درونسوز دیزلی و بنزینی
۱۱۰	۱۰-۵- شبکه های موتورهای درونسوز
۱۱۸	۱۰-۶- نیروی محرکه دیزلی
۱۲۰	۱۰-۷- بهره برداری از موتورهای بنزینی در شناورها
۱۲۰	۱۰-۸- خلاصه

بخش سوم : نیروی محرکه توربین گاز

۱۲۳	فصل یازدهم : توربین های گاز
-----	-----------------------------

۱۲۳	۱۱-۱- اهمیت و کاربرد توربین گاز در نیروی محرکه دریایی
۱۲۴	۱۱-۲- سیکل کاری و جریان هوا و گاز در توربین گاز
۱۲۷	۱۱-۳- اجزای توربین های گاز
۱۳۵	۱۱-۴- سیستم های توربین گاز
۱۳۶	۱۱-۵- بازیاب
۱۳۶	۱۱-۶- مزایای بهره برداری از توربین گاز در نیروی محرکه دریایی
۱۳۷	۱۱-۷- خلاصه

بخش چهارم : سیستمهای خدماتی

۱۳۹	فصل دوازدهم : تبرید و تهویه مطبوع دریایی
۱۳۹	۱۲-۱- اهمیت و کاربرد سیستم های تبرید و تهویه مطبوع
۱۴۰	۱۲-۲- تبرید و مدار تبرید
۱۴۰	۱۲-۳- طرز کار یخچال مکانیکی
۱۴۰	۱۲-۴- شرایط چهارگانه مبرد در مدار تبرید تراکمی
۱۴۲	۱۲-۵- اجزای اصلی مدار تبرید تراکمی دریایی
۱۴۴	۱۲-۶- تهویه مطبوع
۱۴۶	۱۲-۷- خلاصه

۱۴۷	فصل سیزدهم : شبکه برق کشتی
۱۴۷	۱۳-۱- انواع برق کشتی و کاربرد آنها
۱۴۷	۱۳-۲- شبکه برق
۱۵۱	۱۳-۳- تأمین برق از ساحل
۱۵۱	۱۳-۴- مولد برق
۱۵۳	۱۳-۵- شبکه های بدون اتصال بدنه
۱۵۳	۱۳-۶- تابلوی اصلی برق
۱۵۳	۱۳-۷- قطع کننده مدار
۱۵۴	۱۳-۸- دستورات ایمنی مربوط به کار با تجهیزات برقی
۱۵۴	۱۳-۹- خلاصه

بخش پنجم : دروس کارگاهی

۱۵۷	فصل چهاردهم : کارگاه دیگ بخار
۱۵۷	۱۴-۱- اهمیت و کاربرد دستورالعمل ها

- ۱۵۷ ۱۴-۲- روشن کردن دیگ بخار
- ۱۵۹ ۱۴-۳- خاموش کردن دیگ بخار
- ۱۵۹ ۱۴-۴- بازدید از قسمت‌های داخلی دیگ بخاری
- ۱۶۱ ۱۴-۵- برنامه نگهداری و تعمیرات

فصل پانزدهم : کارگاه توربین بخار

- ۱۶۲ ۱۵-۱- اهمیت و کاربرد دستورالعمل‌ها
- ۱۶۲ ۱۵-۲- اقداماتی که به‌طور کلی قبل از راه‌اندازی توربین بخار انجام می‌شود
- ۱۶۳ ۱۵-۳- گرم کردن توربین‌ها
- ۱۶۴ ۱۵-۴- مراقبت از توربین در شرایط «آماده برای حرکت»
- ۱۶۴ ۱۵-۵- حرکت در دریا
- ۱۶۴ ۱۵-۶- نگهداری توربین‌ها در حین حرکت
- ۱۶۵ ۱۵-۷- بهره‌برداری طولانی از توربین عقب
- ۱۶۵ ۱۵-۸- عملیاتی که پس از متوقف کردن توربین انجام می‌شود

فصل شانزدهم : کارگاه دیزل

- ۱۶۷ ۱۶-۱- نحوه راهبری دیزل اصلی کشتی
- ۱۶۹ ۱۶-۲- تعمیر و نگهداری رده‌سازمانی

فصل هفدهم : کارگاه توربین گاز

- ۱۷۳ ۱۷-۱- اهمیت و کاربرد دستورالعمل‌ها
- ۱۷۳ ۱۷-۲- اقداماتی که قبل از راه‌اندازی توربین گاز انجام می‌شود
- ۱۷۴ ۱۷-۳- روشن کردن توربین گاز
- ۱۷۴ ۱۷-۴- خاموش کردن توربین گاز
- ۱۷۵ ۱۷-۵- مراقبت و بهره‌برداری از توربین گاز
- ۱۷۵ ۱۷-۶- مراقبت‌های مؤثر در طول عمر توربین گاز
- ۱۷۶ ۱۷-۷- نگهداری و تعمیرات

فصل هجدهم : کارگاه تهویه

- ۱۸۰ ۱۸-۱- تهویه مطبوع اصلی کشتی
- ۱۸۰ ۱۸-۲- روشن نمودن سیستم تهویه هوای مطبوع کشتی
- ۱۸۰ ۱۸-۳- بهره‌برداری

بخش ششم : ضمیمه ها

۱۸۳	ضمیمه الف : مبدل های حرارتی
۱۸۳	الف - ۱ - مقدمه
۱۸۳	الف - ۲ - طبقه بندی مبدل های حرارتی
۱۸۴	الف - ۳ - نحوه انتقال گرما در اکثر مبدل های حرارتی کشتی های بخاری
۱۸۶	ضمیمه ب : دما، فشار و خلأ
۱۸۶	ب - ۱ - دما
۱۸۷	ب - ۲ - فشار
۱۸۸	ب - ۳ - خلأ
۱۸۹	ضمیمه پ : گازهای مبرد و آلودگی اُزن
۱۹۲	واژه نامه
۲۰۴	فهرست منابع و مآخذ

پیشگفتار

در این کتاب سعی شده است که فراگیر دانش کلی مربوط به چهار نوع نیروی محرکه دریایی را که در انواع کشتی‌های پیشرفته به کار می‌روند بیاموزد و برابر برنامه درسی مصوب، با تعاریف و شرح کار، راهبری و نگهداری این چهار نوع نیروی محرکه، دستگاه‌ها و تجهیزات وابسته به آنها آشنا شود. این چهار نوع نیروی محرکه دریایی عبارتند از: نیروی محرکه بخاری معمولی، نیروی محرکه بخاری اتمی، نیروی محرکه دیزلی و نیروی محرکه توربین گاز. البته در مورد برخی از نیروهای محرکه مرکب دریایی و بهره‌برداری از موتورهای بزنینی نیز در جای مناسب توضیحات لازم داده شده است؛ همچنین درباره مولدها و شبکه برق کشتی و سیستم‌های تبرید و تهویه دریایی مطابق برنامه درسی مطالب لازم در کتاب گنجانده شده است.

کارکنان بخش مکانیک کشتی همواره با تبدیل انرژی سر و کار دارند. تبدیل انرژی نه تنها موجب گردش پروانه و تحرک کشتی می‌شود، بلکه برق و سایر خدمات مورد نیاز را نیز تأمین می‌کند. بخش عمده‌ای از تبدیل انرژی به صورت انرژی گرمایی در مبدل‌های حرارتی انجام می‌گیرد.

در فصل‌های مختلف کتاب فراگیر با اهمیت مبدل‌های حرارتی در تبدیل انرژی گرمایی آشنا می‌شود. برای تکمیل اطلاعات وی انواع مبدل‌های حرارتی در ضمیمه (الف) معرفی شده‌اند. در ضمیمه (ب) اهم مطالب در مورد دما، فشار و خلأ آورده شده و توضیحات لازم برای تبدیل دما از درجه بندی سلسیوس به فارنهایت و بالعکس ارائه شده است.

در فصل دوازدهم فراگیر با تبرید و تهویه مطبوع دریایی و مبردهای به کار رفته در این سیستم‌ها آشنا می‌شود. مبردهایی که در حال حاضر در کشتی‌های جهان از جمله ایران استفاده می‌شوند، بتدریج با مبردهای جدید جایگزین خواهند شد، زیرا مبردهای فعلی مخرب لایه ازن هستند. هنوز جانشین حتمی این مبردها تعیین نشده است، اما برای آشنا شدن فراگیر با نقش مبردهای فعلی در تخریب لایه ازن توضیحات لازم در ضمیمه (پ) آورده شده است. نتایج تحقیقات برای تعیین جانشین این مبردها و تغییراتی که احتمالاً در طراحی و ساخت سیستم‌ها داده خواهد شد نیز در ضمیمه مزبور آمده است.

دروس کارگاهی در فصل‌های چهاردهم الی هجدهم گنجانده شده‌اند. در این فصل‌ها بازدید، راه اندازی، راهبری، نگهداری و تعمیرات سیستم‌ها با توجه به برنامه درسی درج شده است.

مؤلفان

هدف کلی

فراگیر پس از پایان دوره خواهد توانست با مبانی، شرح کار، راهبری و نگهداری سازمانی انواع نیروی محرکه دریایی و دستگاه‌های مربوط به آن، شبکه برق کشتی و دستگاه‌های تبرید و تهویه مطبوع دریایی در انواع کشتی‌های بازرگانی، خدماتی، مسافری و نظامی آشنا شده و کارهای عملی را در کارگاه یا موتورخانه کشتی انجام دهد.