

به نام خداوند جان و خرد

محاسبه عدم قطعیت

د. رفان

میلاد شمس الدین

محمدرضا شهباز مرادی

فرزاد ملک محمدی

تهران

انتشارات ساکو

۱۳۹۴

سرشناسه	شمس‌الدین، میلاد، ۱۳۶۸-
عنوان و نام پدیدآور	محاسبه عدم قطعیت / مولفان میلاد شمس‌الدین، محمدرضا شهبازمرادی و فرزاد ملک‌محمدی.
مشخصات نشر	تهران: ساکو، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۱۳۴ ص.: مصور، جدول.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۸۰۶۲-۰۳-۵
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
موضوع	عدم قطعیت اندازه‌گیری (آمار) - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	عدم قطعیت اندازه‌گیری (آمار) - مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	کالیبراسیون - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	کالیبراسیون - مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	شهبازمرادی، محمدرضا، ۱۳۶۸-
شناسه افزوده	ملک‌محمدی، فرزاد، ۱۳۶۴-
رده‌بندی کدکره	۴۱۱.۳۸/۸: QA۲۷۶
رده‌بندی دیویی	۵۱۹/۵۴۴.۷۶
شماره کتابشناسی ملی	۴۰۰۹۹۰۰۰



انتشارات ساکو

تلفن مرکز پخش: ۰۲۱-۶۶۵۷۲۶۹۲-۶۶۱۰۴۵۲۴

www.nashresaco.ir

نام کتاب : محاسبه عدم قطعیت
 مؤلفان : میلاد شمس‌الدین و محمدرضا شهبازمرادی و فرزاد ملک‌محمدی
 ناشر : ساکو
 واژه‌نگار : انتشارات ساکو
 طرح جلد : انتشارات ساکو
 لیتوگرافی : طاووس رایانه
 چاپخانه : اصلانی
 سال نشر : ۱۳۹۴
 نوبت : اول
 شمارگان : ۱۰۰
 قیمت : ۹۵۰۰ تومان

ISBN: 978-600-8062-03-5

شابک ۹۷۸-۶۰۰-۸۰۶۲-۰۳-۵

«مسئولیت مطالب کتاب به عهده مؤلف و حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به انتشارات ساکو است.»
 اخطار: هرگونه کپی و تکثیر از نظر شرعی و قانونی مجاز نمی‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

فهرست مطالب

عنوان

پیشگفتار

صفحه

۶

فصل ۱: مفاهیم و اصطلاحات اندازه‌گیری و کالیبراسیون

۸	مقدمه
۸	سیستم اندازه‌گیری آنالوگ و دیجیتال
۸	خطای اندازه‌گیری
۹	اندازه‌گیری پارامترهای مرتبط با جوش
۹	انواع سیگنال‌های اندازه‌گیری
۱۱	اندازه‌گیری در جوشکاری رسی
۱۳	ثبت و تحلیل پارامترهای فرآیند
۱۴	گزارش تست
۱۵	سیستم‌های کنترل در جوشکاری
۱۶	نحوه اندازه‌گیری و تعیین پارامترهای مرتبط با جوش
۱۹	راندمان نفوذ و سرعت جوشکاری
۱۹	جوشکاری الکتروود دستی
۲۱	اندازه‌گیری میزان پاس جوشکاری در هر ساعت توسط کارگر

فصل ۲: مفاهیم و اصطلاحات آماری

۲۴	مقدمه‌ای بر آمار مهندسی
۲۶	موضوع مورد پژوهش در آمار
۲۷	میانگین، میانه و نما معیارهایی از موقعیت
۲۸	دقت و صحت (درستی) در اندازه‌گیری
۲۸	تغییرپذیری، برد، میانگین انحراف و واریانس (پراکندگی)
۳۲	میانگین و واریانس
۳۳	توزیع گسسته
۳۵	توزیع پیوسته
۳۶	توزیع‌های پیوسته
۳۷	توزیع نرمال
۳۹	استنتاج آماری
۴۱	انواع خطا
۴۱	آماره آزمون
۴۶	همسانی، سازگاری
۴۷	کارایی

۴۷	تخمین بازه‌ای
۴۸	آزمون‌ها و تخمین‌ها با واریانس نامشخص
۵۰	منابع خطا
۵۲	تغییر شرایط آزمایش
۵۲	توزیع مربع کای (χ^2)
۵۴	توزیع F
۶۶	تحلیل رگرسیون
۶۹	تخمین بازه‌ای در رگرسیون خطی ساده
۷۲	آنالیز واریانس رگرسیون خطی ساده
۷۳	عدم تطابق رگرسیون خطی ساده
۷۷	آنالیز همبستگی
۷۹	همبستگی در رگرسیون خطی
۸۰	ضریب تشخیص - معنادار بودن - رگرسیون - عدم تطابق رگرسیون

فصل ۳: محاسبه عدم قطعیت در اندازه‌گیری‌های مرتبط با جوش

۸۴	تمرین ۱
۸۴	تمرین ۲
۸۴	تمرین ۳
۸۵	تمرین ۴
۸۵	تمرین ۵
۸۵	تمرین ۶
۸۶	تمرین ۷
۸۶	تمرین ۸
۸۶	تمرین ۹
۸۶	تمرین ۱۰
۸۷	تمرین ۱۱
۸۷	تمرین ۱۲
۸۸	تمرین ۱۳
۸۸	تمرین ۱۴
۸۸	تمرین ۱۵
۸۹	تمرین ۱۶
۸۹	تمرین ۱۷
۹۰	تمرین ۱۸
۹۱	تمرین ۱۹
۹۱	تمرین ۲۰
۹۲	تمرین ۲۱

۹۲	تمرین ۲۲
۹۴	تمرین ۲۳
۹۵	تمرین ۲۴
۹۵	تمرین ۲۵
۹۶	تمرین ۲۶
۹۶	تمرین ۲۷
۹۷	تمرین ۲۸
۹۷	تمرین ۲۹
۹۸	تمرین ۳۰
۹۸	تمرین ۳۱
۹۸	تمرین ۳۲
۹۹	تمرین ۳۳
۹۹	تمرین ۳۴
۱۰۰	تمرین ۳۵
۱۰۰	تمرین ۳۶
۱۰۱	تمرین ۳۷
۱۰۲	تمرین ۳۸
۱۰۳	تمرین ۳۹
۱۰۳	تمرین ۴۰
۱۰۳	تمرین ۴۱
۱۰۴	تمرین ۴۲
۱۰۵	تمرین ۴۳
۱۰۵	تمرین ۴۴
۱۰۶	تمرین ۴۵
۱۰۷	تمرین ۴۶
۱۰۷	تمرین ۴۷
۱۰۹	تمرین ۴۸
۱۱۱	پوست

پیشگفتار

اصطلاحات اندازه‌گیری و کالیبراسیون، اصطلاحات آماری و محاسبه عدم قطعیت در اندازه‌گیری‌های مرتبط با جوش، از اصول یادگیری سایر دروس دانشجویان می‌باشد. در این کتاب سعی شده است به طور ویژه به این سرفصل‌ها پرداخته شود تا دانشجویان جهت یادگیری و اساتید جهت آموزش با مشکلی روبرو نشوند. محاسبه عدم قطعیت یکی از دروس بنیادین دانشکده‌های مهندسی می‌باشد که به دانشجویان کمک شایانی جهت انجام پروژه‌های دانشگاهی و آموختن این درس می‌کند.

دانشجویان گروه مهندسی مواد، مکانیک، صنایع و دوره مهندسی فناوری بازرسی جوش مخاطب اصلی این کتاب به شمار می‌روند.

مؤلفین این کتاب بیش از ۱۰ سال در زمینه محاسبه عدم قطعیت در اندازه‌گیری‌های مرتبط با جوش، بازرسی بر مبنای ریسک و آزمون‌های مخرب جوش برای کاربردهای مختلف در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی اشتغال داشته‌اند.

این تجربه سبب شد تا با تألیف این کتاب، در حد وسیع، محاسبه عدم قطعیت برای دانشجویان جویای علم و مدیران صنعت کشور باز شود.

کتاب حاضر، جدیدترین نظریات و یافته‌های علمی تا زمان تألیف را در چارچوبی قابل تدریس در دوره‌های مهندسی مواد ارائه کرده است.

به دلیل عدم شناخت بسیاری از زوایای نظریات مرتبط با محاسبه عدم قطعیت در مطالعه بخش‌های مختلف کتاب، ممکن است سؤالات متعددی برای خوانندگان ایجاد کند که پاسخ آنها را باید در تحقیقات تکمیلی جستجو کرد.

مطالعه کتاب برای دانشجویان مهندسی نفت- تجهیزات نفت، مهندسی متالورژی، جوشکاری، مهندسی مواد - شناسایی و انتخاب مواد، مهندسی مکانیک - ساخت و تولید، کارشناسان شرکت‌های تولیدی قطعات صنعتی، به‌ویژه تولیدکنندگان قطعات وابسته به صنعت نفت، گاز و پتروشیمی، کارشناسان شرکت‌های گشتی‌سازی، صنایع نظامی و سایر صنایع مرتبط، توصیه می‌شود.

مؤلفین، صمیمانه از جناب دکتر بابایی ریاست محترم دانشگاه علمی کاربردی علوم و فنون قزوین و همچنین جناب آقای عسگری بابت حمایت‌های بی‌دریغشان تشکر می‌نمایند.

در خاتمه از استفاده‌کنندگان محترم از کتاب خواهشمندیم هر گونه نظر اصلاحی، پیشنهاد و یا انتقاد خود را ابلاغ فرمایند تا در چاپ‌های آینده از آن استفاده شود.

shamsodin.eng@gmail.com

میلاد شمس‌الدین

Shahbazmoradim@gmail.com

محمد رضا شهبازمرادی

Farzad.mmc@gmail.com

فرزاد ملک محمدی