

پروفسور لیلند بلنک
پروفسور آنتونی تارکوئین

مبانی

اقتصاد مهندسی

(ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی)

جلد دوم:

موضوعات پیشرفته و تحلیل های تکمیلی در اقتصاد مهندسی
(همراه با آموزش مدل سازی مالی در Excel)

ترجمه:

سید علی زیتون نژاد موسویان
مهرداد خادمیان

مرشنامه	: T Blank, Leland. لینک، لیلند تی.
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی اقتصاد مهندسی (ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی) / لینک، بلنک، آنتونی تارکوئین؛ ترجمه علی زیتون نژاد موسویان.
مشخصات نشر	: تهران : آوای نور، ۱۳۸۹ -
مشخصات ظاهری	: ج: منصور، جدول، نمودار.
شابک	: دوره: 9-80-5413-600-978 : ۶۹۰۰۰ ریال ج: ۱-5-17-600-5413-978
وضعیت فهرست نویسی	: آبا
یادداشت	: Economy Basics of Engineering: عنوان اصلی:
یادداشت	: مترجمین جلد دوم علی زیتون نژاد موسویان و مهرداد خادمیان می‌باشند.
یادداشت	: ج: ۲ (جواب اول: ۱۳۹۱) (فیا).
مترجم	: ج: ۱. اصول و تکنیک‌های تحلیلی در اقتصاد مهندسی (همراه با آموزش مدل‌سازی مالی تر Excel) - ج: ۲. موضوعات پیشرفته و تحلیل‌های تکمیلی در اقتصاد مهندسی (همراه با آموزش مدل‌سازی مالی در Excel)
موضوع	: اقتصاد مهندسی
جمله افزود	: Tarquin, Anthony J.
شناسه افزود	: زیتون نژاد موسویان، علی، ۱۳۶۲ - مترجم خادمیان، مهرداد، مترجم
رده بندی کنگره	: ۱۷۷/۴۳۸.۲ - ۱۳۸۹ رده بندی دیویی: ۶۵۸/۱۵
شماره کتابخانه ملی	: ۲۰۷۳۵۱۲



مبانی اقتصاد مهندسی (ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی) جلد دوم

تألیف: پروفیسور لینک، بلنک - پروفیسور آنتونی تارکوئین

ترجمه: سید علی زیتون نژاد موسویان - مهرداد خادمیان

• چاپ اول ۱۳۹۱ • تیراژ: ۱۰۰۰ جلد • چاپ: منصور

شابک دوره: ۹-۸۰-۵۴۱۳-۶۰۰-۹۷۸ شابک ج ۲: ۶-۸۱-۵۴۱۳-۶۰۰-۹۷۸

تهران - خیابان انقلاب - خیابان ۲ فروردین - خیابان شهید وحید نظری - پلاک ۹۹

تلفن: ۶ - ۶۶۹۶۷۳۵۵ / نمابر: ۶۶۴۸۰۸۸۲ / همراه: ۰۹۱۲۲۰۰۴۵۵۷

تلفن مرکز فروش: ۰۹۱۲۵۵۰۲۴۸۸ / پایگاه فروش اینترنتی: www.Arzyabgroup.com

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

قیمت ۱۲۸۰۰ تومان

خلاصه فهرست مطالب

فصل ها

- ۹ تحلیل جایگزینی و تعیین عمر اقتصادی ماشین آلات ۲۳
- ۱۰ اثرات تورم بر فرآیند ارزیابی اقتصادی پروژه ها ۶۵
- ۱۱ روش های برآورد هزینه ۱۰۷

پیوست ها

- A نحوه استفاده از صفحه گسترده ها و نرم افزار اکسل ۱۶۳
- B گزارش های حسابداری و نسبت های مالی ۱۹۵
- C تحلیل تصمیم های چندمعیاره و ارزیابی اقتصادی پروژه ها در شرایط عدم اطمینان ۲۰۹
- D پاسخ نامه سؤالات تستی ۲۳۹
- E جمع بندی فرم کلی توابعی که معمولاً در صفحه گسترده اکسل به کار گرفته می شوند ۲۴۰
- F جدول جمع بندی روابط جریان های نقدی ناپیوسته برای حالت مرکب شدن در پایان دوره ۲۴۱
- G فهرست اصطلاحات و نمادها ۲۴۲
- منابع و مآخذ ۲۴۶
- جداول فاکتورهای بهره ۲۴۸

فهرست مطالب

۴.۱۰ نحوهٔ تعدیل محاسبات AW با نرخ

تورم ۹۰

۵.۱۰ نحوهٔ استفاده از نرم افزار اکسل

جهت تعدیل محاسبات معیارها با

نرخ تورم ۹۳

خلاصه فصل ۹۶

مسائل ۹۷

مسئله برای مرور تستی فصل

و تمرین امتحان اصول مقدماتی

مهندسی ۱۰۳

فصل ۱۱

روش های برآورد هزینه ۱۰۷

۱.۱۱ نحوهٔ ایجاد برآوردهای هزینه ای ۱۱۰

۲.۱۱ روش هزینه واحد (روش هزینه

به ازای هر واحد) ۱۱۷

۳.۱۱ شاخص های هزینه ۱۱۹

۴.۱۱ روابط برآورد هزینه:

معادلات هزینه-ظرفیت ۱۲۵

۵.۱۱ روابط برآورد هزینه: روش ضریب ۱۲۹

۶.۱۱ روابط برآورد هزینه:

متحنی یادگیری ۱۳۳

۷.۱۱ نحوهٔ برآورد و تخصیص هزینه های

غیرمستقیم (هزینه های بالاسری) ۱۳۷

خلاصه فصل ۱۴۸

مسائل ۱۵۱

مسئله برای مرور تستی فصل

و تمرین امتحان اصول مقدماتی

مهندسی ۱۵۹

تقدیم به ... ۵

تحمیدیه ۹

یادداشت مترجم-جلد اول ۱۰

یادداشت مترجمان-جلد دوم ۱۴

مقدمه مؤلفان ۱۸

فصل ۹

تحلیل جایگزینی و تعیین عمر اقتصادی

ماشین آلات ۲۳

۱.۹ اصول و مبانی اولیه در اقتصاد

مهندسی ۲۶

۲.۹ عمر اقتصادی دستگاه ۲۹

۳.۹ نحوهٔ اجرای تحلیل جایگزینی ۳۳

۴.۹ ارزش جایگزینی مدافع ۴۱

۵.۹ نحوهٔ انجام تحلیل جایگزینی در طول

یک دورهٔ بررسی معین ۴۲

۶.۹ کاربرد نرم افزار اکسل در تحلیل

جایگزینی ۴۸

خلاصه فصل ۵۴

مسائل ۵۵

مسئله برای مرور تستی فصل و تمرین

امتحان اصول مقدماتی مهندسی ۶۲

فصل ۱۰

اثرات تورم بر فرآیند ارزیابی اقتصادی

پروژه ها ۶۵

۱.۱۰ شناخت اثرات تورم ۶۸

۲.۱۰ نحوهٔ تعدیل محاسبات PW با نرخ

تورم ۷۴

۳.۱۰ نحوهٔ تعدیل محاسبات FW با نرخ

تورم ۸۲

A پیوست

نحوه استفاده از صفحه گسترده ها و

نرم افزار اکسل ۱۶۳

۱.A مقدمه ای بر نحوه استفاده از نرم افزار

اکسل ۱۶۳

۲.A صفحه آرایی و سازمان دهی یک صفحه -

گسترده ۱۷۱

۳.A توابع مهم نرم افزار اکسل در اقتصاد

مهندسی ۱۷۴

۴.A ابزار هدف یاب (GOAL SEEK)،

ابزاری ساده در انجام تحلیل نقطه

سربه سری و تحلیل حساسیت

۵.A پیغام های خطا ۱۹۲

B پیوست

گزارش های حسابداری

و نسبت های مالی ۱۹۵

۱.B ترازنامه ۱۹۵

۲.B صورت سود و زیان و صورت بهای

تمام شده کالای فروش رفته ۱۹۸

۳.B نسبت های مالی ۲۰۱

C پیوست

تحلیل تصمیم های چندمعیاره و ارزیابی

اقتصادی پروژه ها در شرایط عدم

اطمینان ۲۰۹

۱.C تحلیل چندمعیاره ۲۰۹

۲.C ارزیابی اقتصادی در شرایط عدم -

اطمینان ۲۲۲

ادامه پیوست ها

D پاسخ نامه سؤالات نستی ۲۳۹

E جمع بندی فرم کلی توابعی که

معمولاً در صفحه گسترده اکسل به

کار گرفته می شوند ۲۴۰

F جدول جمع بندی روابط جریان های

تقدی ناپیوسته برای حالت مرکب شدن

در پایان دوره ۲۴۲

G فهرست اصطلاحات و نمادها ۲۴۳

منابع و مآخذ ۲۴۸

جداول فاکتورهای بهره ۲۵۰

تحمیدیه



تقدیم به ذات پاکش که هر چه داریم و داریم از اوست...

سپاست ای توانا

که بار دیگر از مرگ امانم دادی، زبانم دادی، بیان و بیانم دادی
تا سپاست را بی‌آغازم، لغاتی بپردازم، و طرحی دیگر در اندازم.

ای بیرون از فکرت کائنات،

ای نگارخانه هستی سایه ای از قلم تو،

ای همه روزی خواران بر خوان کرم تو،

ای حیات بخش،

بسا محققانی که سخنی گفتند و در خاک خفتند.

کی باورم بود که سالی دیگر زنده بمانم و قلم زدنی بتوانم.

ولیکن ای هستی بخش، کرامت فرمودی و فرصت بخشودی.

اینک چگونه سپاست توانم،

که همه آفریدگان ازل تا ابد شکر ت نتوانند.

ای آنکه تا به نامت قلم می‌زنم اشکم را فرو می‌ریزی،

جز اشک عاشقانه چه ره آوردی در پیشگاه تو دارم.

چه کنم عاشقم و جز قطرات اشک ارمغانی ندارم.

اشکم نثار باد، گر بپذیری.

یادداشت مترجم - جلد اول

امروز، انسان در بزرگترین دوران صنعتی خود به سر می برد. انقلابی در جریان است که در آن افسانه های علمی به واقعیت می پیوندند. درست همان طور که اکنون تاریخ دانان از انقلاب صنعتی دوم در پایان قرن نوزدهم سخن می گویند، صد سال بعد نیز بی تردید، از سومین انقلاب صنعتی در پایان قرن بیستم سخن خواهند گفت. سومین انقلاب صنعتی، هم اینک در جریان است. میکروالکترونیک، کامپیوتر، ارتباطات دوربرد، مواد مصنوعی، ربات و بیوتکنولوژی همه شئون زندگی را دگرگون ساخته اند. در انقلاب صنعتی سوم، تکنولوژی ها با سرعتی مثال زدنی در حال تغییر و تحول اند. این تصویری است واضح، از دنیای صنعتی امروز که پروفیسور لستر تارو، تفکر و اقتصاددان برجسته جهان از دنیای پیش روی ما، ترسیم می نماید. با رشد و توسعه روز افزون تکنولوژی های صنعتی، ابداع روش های جدید تولید و پیدایش خیل عظیم نوآوری ها و اختراعات، مهندسان و ارزیابان طرح روز به روز با گزینه های بیشتری مواجه می شوند. در چنین شرایطی اهمیت مقوله اقتصاد مهندسی دوچندان و صد البته شرایط تحلیلی در آن بسیار پیچیده تر خواهد بود. چرا که رسالت اصلی این انتخاب بهترین گزینه از میان تمام گزینه هاست. حال آن که ما در دنیای امروز با گزینه های متعدد و متنوعی مواجه ایم.

اقتصاد مهندسی در واقع ابزاری است برای انتخاب بهترین یا به عبارتی مقرون به صرفه ترین گزینه از میان گزینه های پیش روی مهندسين. به عبارت دیگر، اقتصاد مهندسی، ابزار اصلی تصمیم گیری مهندسين در پروژه هاست. مباحث علمی و فنی مطرح شده در دوره های تحصیلی رشته های مهندسی، گزینه های مختلفی را برای انجام امور محوّل شده به مهندسين، پیش روی آنها گذارده که همگی به لحاظ فنی و مهندسی، قابل اجرا هستند. اما، این اقتصاد مهندسی است که مشخص می کند از میان گزینه های مختلف قابل اجرا از لحاظ فنی، کدامیک به لحاظ اقتصادی توجیه پذیر بوده و کدامیک فاقد توجیه اقتصادی است. به بیان دیگر، اگر قابلیت فنی اجرای گزینه ها و پروژه های مهندسی شرط لازم انجام آنهاست، قابلیت مالی یا همان «توجیه اقتصادی» آنها نیز شرط کافی در اجرای آنهاست. اقتصاد مهندسی به طور مشخص، به مقوله دوم که همان «بررسی توجیه پذیری اقتصادی گزینه های پیش روی مهندسين» است، می پردازد.

تاکنون تلاش های محدود و البته شایان ذکری در زمینه تألیف و ترجمه کتاب های اقتصاد مهندسی در کشور، صورت گرفته است. همه این آثار که تماماً توسط انسان هایی فرهیخته خلق شده اند، حائز نکات و ویژگی های مثبتی بوده اند. همچنین، باید اذعان داشت که اگر آن آثار خلق نمی شد، به حق، امروز، جرات علمی ترجمه چنین کتابی نیز وجود نداشت. با این حال، اگر نارسایی ها و کاستی هایی در زمینه جامع

نبودن سرفصل مطالب، عدم انطباق کامل با مباحث روز جوامع علمی و عرصه های اجرایی، عمق محدود مطالب و مباحث ارائه شده، فاصله زیاد بین مطالب نظری ارائه شده و مصادیق کاربردی آنها در عالم واقع و فقدان رویکردهای کاربردی وجود داشته است، طبیعی می نماید و در مجموع، این آثار، قابل تقدیر و البته ناکافی بوده اند. وجود چنین مواردی، مرا بر آن داشت تا با توجه به آسیب شناسی صورت گرفته، در پی رفع این خلأ علمی در کشور برآمده تا بدین طریق گامی هر چند کوچک در جهت هموار نمودن بخشی از مسیر توسعه اقتصادی کشور، برداشته شود.

کتاب حاضر ترجمه چاپ اول کتاب *مبانی اقتصاد مهندسی* است که توسط اساتید برجسته اقتصاد مهندسی، پرفسور لیلند بلنک از دانشگاه *A&M* تگزاس و پرفسور آنتونی تارکوئین از دانشگاه تگزاس نگاشته شده و توسط انتشارات مک گرو هیل امریکا در سال ۲۰۰۸ منتشر شده است. اشتیاق این اساتید گرانقدر به واسطه انتشار اولین کتاب معروف شان به نام اقتصاد مهندسی بوده است، که در مدت زمان سی سال، شش مرتبه تحت ویرایش و بیش از بیست بار مورد تجدید چاپ قرار گرفته و در بسیاری از دانشگاه های معتبر دنیا به عنوان یک منبع درسی پذیرفته شده است. شاید بتوان گفت تنها ایراد آن کتاب، مفصل بودن و حجم زیاد آن و احتمالاً عدم امکان پوشش تمام مباحث مطرح شده در یک نیم سال تحصیلی بوده است. این مشکل آنان را بر آن داشت تا با تقلیل حجم آن به کمتر از نصف و نهایتاً انتشار کتاب حاضر، امکان بیشتری را برای انطباق مطالب کتاب به برنامه درسی کشورهای مختلف فراهم نموده و طیف گسترده تری را به عنوان مخاطب در مقابل خود قرار دهند. این کتاب برای ارائه به کلیه دانشجویان رشته های مهندسی، اقتصاد و مدیریت در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد طراحی شده است. همچنین، این کتاب می تواند برای مدیران، تحلیلگران مالی و سایر دانشجویان علاقمند به مباحث مالی و اقتصادی نیز به عنوان یک منبع آموزشی و تحقیقاتی مناسب، قابل استفاده باشد.

کتاب حاضر، در مقایسه با سایر کتاب های با عنوان مشابه، از چند نقطه نظر برتری دارد. انتخاب کتاب فوق برای ترجمه به ویژگی های منحصر به فرد آن برمی گردد که در پشت جلد کتاب، به تعدادی از موارد اصلی آن اشاره گردیده است و در این جا از دوباره گویی آن ها اجتناب می گردد. جدا از موارد مطروحه در پشت جلد، ویژگی های ممتاز دیگری نیز در انتخاب کتاب برای ترجمه، مؤثر بوده اند که از آن جمله می توان به عمق مناسب مطالب ارائه شده، شیوه ساده و رسای بیان مطالب، تنوع و جامعیت مطالب و سرفصل های ارائه شده، انسجام و فصل بندی دقیق مطالب، ارتباط منطقی بخش های هر فصل با یکدیگر، انطباق مطالب نظری ارائه شده با مصادیق کاربردی آنها در عالم واقع، وجود مثال های حل شده متعدد و متنوع در طول هر فصل، معرفی نرم افزار کاربردی، ارائه خلاصه فصل، ارائه مسائل حل نشده متعدد، متنوع و کاربردی در انتهای فصل (به طوری که تعداد مثال های حل شده و مسائل حل نشده پایان فصل مجموعاً به حدود هزار مسئله اقتصاد مهندسی بالغ می شود)، تنظیم مسائل انتهای فصل مطابق با

بخش های مختلف هر فصل، ارائه پیوست های بسیار مفید، و... اشاره نمود. جلد اول این کتاب مشتمل بر هشت فصل است که به تشریح مفاهیم اولیه، اصول مقدماتی، معیارها و روش های ارزیابی می پردازد. جلد دوم کتاب مشتمل بر پنج فصل و سه پیوست بسیار مفید و کاربردی است که به توضیح موضوعات تکمیلی و انتخابی در اقتصاد مهندسی می پردازد. آماده سازی جلد دوم در میانه کار قرار داشته و تا ماه های آتی به علاقمندان عزیز، عرضه خواهد شد.

ترجمه ای که از نظر محترمان خواهد گذشت، حاصل لطف حضرت حق، تلاش یک ساله بنده و مرحمت جمعی از دوستان است که در آن نهایت سعی و کوشش به عمل آمده است تا حق مطلب در مورد چنین اثر ارزشمندی ادا شود. مترجم که خود در مقطع کارشناسی در زمینه مهندسی و در مقطع تحصیلات تکمیلی در زمینه علوم اقتصادی تحصیل نموده است، علاقه ویژه ای به مباحث اقتصاد مهندسی و ارزیابی طرح داشته و از طریق این ترجمه کوشیده است تا بخشی از دین خود به جامعه اقتصاد مهندسی کشور و اصحاب ارزیابی طرح را ادا نماید. امید است که این اثر با تمام کاستی هایش، مورد قبول درگاه احدیت و مورد تأیید جامعه علمی اقتصاد مهندسی کشور، قرار بگیرد.

اساساً ترجمه، ابزاری است برای انتقال مفاهیم و اندیشه ها از یک زبان به زبانی دیگر و مطلوب ترین شکل این انتقال آن است که هیچ بخشی از «معنا و صورت» از میان نرود. اما به اعتقاد غالب متخصصان فن ترجمه، تحقق کامل این امر، هیچ گاه امکان پذیر نیست. با این حال در طول ترجمه کتاب، به منظور رعایت امانت در دو زمینه «حفظ مفهوم متن» و «حفظ سبک نویسندگان» از هیچ کوششی دریغ نشده است. علیرغم این موضوع، در موارد خاص پیش آمده نیز هیچ گاه «معنا» فدای «سبک یا لفظ» نگردیده است. در انتخاب واژگان معادل برای کلمات بیگانه سعی شده است حتی المقدور از واژگان معادل مرسوم و رایج استفاده شده و از معادل سازی های غیرضروری اجتناب گردد. با این وجود، در معدود مواردی که اصلاً واژه معادلی وجود نداشته و یا واژه معادل موجود دارای مشکلات عدیده و عمیقی بوده است (که یکی از آن که به درک مفاهیم کمک نماید، موجب انحراف ذهن از معنا و مفهوم موردنظر می شده است)، به ناچار به امر معادل سازی تن داده و با لحاظ تمام اصول حاکم بر این تکلیف، سعی شده است مناسب ترین واژه معادل، ایجاد گردد.

شکی نیست که کتاب حاضر دارای اشکالاتی نیز خواهد بود که از وسعت کار و تنوع مطالب ناشی شده و تماماً متوجه مترجم اثر است. لذا مسئولیت کاستی ها و لغزش های احتمالی را شخصاً بر عهده می گیرم، چرا که مؤلفان از این اشتباهات کاملاً مبرا هستند. این کار نتیجه بیش از چهار دهه فعالیت های علمی آن ها در زمینه اقتصاد مهندسی بوده و احتمالاً خالی از هرگونه ایراد و ضعفی است. با این همه، امیدوارم خوانندگان و به ویژه صاحب نظران، اندیشمندان، اساتید گرانقدر و دانشجویان عزیز از ارائه تذکرات لازم و نظرات اصلاحی خود از طریق آدرس اینترنتی salizey@yahoo.com دریغ نورزند.

از همه کسانی که پس از انتشار این کتاب بر اینجانب منت نهاده و کار بنده را برای نقد، قابل دانسته و پیشنهادات و انتقادات سازنده خود را جهت رفع نقایص و ارتقاء سطح کیفی چاپ های بعدی ارائه می دهند نیز پیشاپیش متشکر و سپاسگزارم و به گرمی پذیرای راهنمایی های ارزشمند و انتقادات سازنده آن ها خواهم بود. به قول میلتن فریدمن، متفکر و اقتصاددان فقید معاصر «آنان که مرا نقد می کنند، مرا مدیون خود می سازند».

در اینجا فرصت را غنیمت شمرده و سپاس خالصانه خود را به دو عزیز نازنین، دو معلم نخستین، پدرم و مادرم که همواره راهنمایی ها، تشویق ها و حمایت هایشان در تمام ابعاد زندگی شامل حال بنده بوده است، تقدیم داشته و سلامتی، طول عمر و توفیق روز افزون آنها در تمام عرصه های زندگی را از خداوند مکان خواستارم. همچنین مراتب سپاسگزاری خود را ابراز می دارم به محضر مبارک تمام اساتیدی که در طول دوران تحصیل، هر کدام به نوعی بنده را مورد لطف و عنایت خود قرار دادند و برای من از دوران تحصیل، جز افتخار شاگردی ایشان، چیزی به یادگار باقی نمانده است. در ادامه از آقای مهرداد خادمیان که با دقت و حوصله فراوان نسبت به صفحه آرایی شکیل و زیبایی کتاب اقدام نمودند، سپاسگزاری می نمایم. وی در این مسیر از هیچ کوششی دریغ ننمود و انصافاً، مهارت ایشان در فن ویرایش قابل ستایش است. شناخت کامل ایشان نسبت به مطالب مطرح شده و تحصیلات مرتبط وی موجب شد تا از نقطه نظر صفحه آرایی، بی شک یکی از برجسته ترین آثار دانشگاهی کشور، خلق شده باشد. در انتها از همسر ارجمندم خانم مهرناز خادمیان که با دقت و وسواسی قابل تقدیر، کتاب را ویرایش نموده و به شیوا تر شدن متن آن کمک نمودند، قدردانی می نمایم. در طول ترجمه کتاب، به حق، کمک ایشان به بنده فراتر از یک ویراستار بوده و همواره از تذکرات و مشاوره های مفید خود مرا بهره مند نمودند که از این بابت نیز کمال تشکر را دارم. ضمناً در طول ترجمه این کتاب بخش زیادی از زمان متعلق به وی نیز از ایشان دریغ شد که امیدوارم از این بابت نیز مرا عفو نمایند. بی شک صبر، شکیبایی و درک عمیق ایشان از شرایط، ستودنی است.

در انتها اذعان می دارم که اگر این کتاب به عمیق تر و دقیق تر شدن نگاه دانشجویان، محققان، مدیران و اساتید اقتصاد مهندسی نسبت به مسائل و مباحث مرتبط با حوزه ارزیابی طرح کمک نماید، اجر معنوی مترجم که انگیزه اصلی وی در برگرداندن کتاب به زبان فارسی بوده است را فراهم نموده است. **إن شاء الله.**

سید علی زیتون نژاد موسویان

آنهايي که از جای خود می جنبند، گاهی می بازند. آنهايي که نمی جنبند، همیشه می بازند.

«لستر تارو»

یادداشت مترجمان - جلد دوم

در تمام طول تاریخ بشر، منشأ موفقیت و کامیابی، دستیابی به منابع طبیعی مانند زمین، طلا و نفت بوده است. اما امروز، گهان ورق برگشته و دانش به جای آن نشسته است. این عصر، عصر صنایع انسان ساخته بر پایه دانایی و توانایی های فکری است. بیل گیتس، ثروتمندترین مرد دنیا، مالک چیزهای ملموس نیست. نه زمین دارد، نه طلا، نه نفت، نه کارخانه و نه فعالیت صنعتی دیگری. این نخستین بار در تاریخ بشر است که ثروتمندترین مرد دنیا فقط دانش دارد و بس. امروز، دانش پایه جدید ثروت است. چنین امری تاکنون در تاریخ، سابقه نداشته است. لستر تارو، اقتصاددان برجسته جهان، زوایای مختلف این تحولات عظیم را چنین می شکافد. وی شرح می دهد که مبنای ثروت آفرینی در اقتصاد امروز، دانش و تخصص است و کارآفرینان از دانش و اطلاعات، ثروت می آفرینند و همچنین، هشدار می دهد که تنها، کشوری ثروتمند می شود که راه را بر شکوفایی کاشفان و نواندیشان خود بگشاید.

جهان، امروز بیش از هر عصر دیگری، میدان مسابقه اقتصادی شده و اقتصاد بیش از هر زمان دیگری، به علم، دانش، تفکر و اندیشه متکی شده است. اکنون، توانایی اقتصادی و وفور نعمت از بستر مغزهای پیراسته از جهل و آراسته به دانش سر بر می آورد نه از بستر منابع طبیعی، حتی اگر نفت یا طلا باشد. طبیعی است که در این فضای رقابتی، اهمیت دانش اقتصادی برای ارزیابی تصمیم گیری ها، بیش از هر زمان دیگری خواهد بود. موفقیت یا شکست در هر تصمیم یا هر پروژه ای، در عمل، ارتباط تنگاتنگی با نحوه ارزیابی و فرآیند تصمیم گیری اولیه دارد. بدیهی است که هر قدر این فرآیند در ابتدای امر، با دقت بیشتری انجام شده و تصمیم پخته تری گرفته شده باشد، احتمال موفقیت آن تصمیم یا پروژه به همان نسبت، افزایش خواهد یافت. از طرف دیگر، روش ها و ابزارهای تحلیلی نوین، با بهره گیری از رویکردهای منطقی تر و نزدیک تر به واقعیت، قادرند به پیشبرد اهداف تعریف شده، برای تصمیم یا پروژه موردنظر، کمک می کنند. لذا، آشنایی با روش ها و ابزارهای تحلیلی نوین و کسب مهارت در بکارگیری این روش ها و ابزارها، از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

اکنون، پس از انتشار جلد اول کتاب مبانی اقتصاد مهندسی، جلد دوم این کتاب نیز با تأکید ویژه بر موضوعات پیشرفته و روش های تکمیلی، به جامعه علمی کشور، تقدیم می گردد. در جلد اول کتاب، طی هشت فصل، «اصول و تکنیک های تحلیلی» مطرح در اقتصاد مهندسی، در قالب فصل هایی چون، «مفاهیم اساسی در اقتصاد مهندسی»، «فاکتورها»، «نرخ بهره اسمی و مؤثر»، «تحلیل ارزش حال»، «تحلیل ارزش سالیانه»، «تحلیل نرخ بازگشت»، «تحلیل نسبت فایده به هزینه»، «تحلیل های نقطه سربه سری، حساسیت و دوره بازگشت»، بیان گردید. حال، در این کتاب به عنوان جلد دوم کتاب مبانی اقتصاد مهندسی، بر

«موضوعات پیشرفته و تحلیل‌های تکمیلی» در اقتصاد مهندسی تأکید خواهد شد.

در ابتدای امر، قرار بود که این جلد، در قالب پنج فصل و سه پیوست کاربردی، منتشر شود، اما در عمل، این امر محقق نگردید و فعلاً این جلد در قالب شش بخش، یعنی سه فصل و سه پیوست کاربردی، منتشر گردیده است. علیرغم عزم راسخ و تلاش گسترده گروه ما، متأسفانه به علت حجم گسترده کار، مشغله فراوان و همچنین از طرف دیگر، به علت عدم تمایل گروه ما به افزایش سرعت کار به قیمت کاهش کیفیت اثر، به توصیه بسیاری از دوستان شفیق و اساتید عزیز، دو فصل باقی‌مانده استهلاک و مالیات، با تأخیری چند ماهه و در چاپ دوم جلد دوم ارائه خواهند شد. بسیاری از موضوعات مطرح شده در طول این جلد، بسیار نوین بوده و مطابق با آخرین یافته‌های علمی روز هستند. در این جلد از کتاب، به عنوان «بخش تحلیل‌های تکمیلی» به موضوعاتی از قبیل «شیوه‌های تصمیم‌گیری در مورد حفظ یا جایگزینی تجهیزات»، «اِعمال اثرات تورم در فرآیند ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها» و بسیاری از موضوعات دیگر، اشاره خواهد شد. ضمناً، در چاپ دوم دو سرفصل «روش‌های محاسبه استهلاک» و «تحلیل اقتصادی بعد از کسر مالیات» نیز به «بخش تحلیل‌های تکمیلی» افزوده خواهند شد. همچنین در طول این جلد، به عنوان «بخش موضوعات پیشرفته»، سرفصل‌هایی از قبیل «روش‌های برآورد هزینه»، «نحوه بکارگیری نرم‌افزار اکسل در ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها»، «شیوه‌های صفحه‌آایی و معادلی ابزارهای تحلیلی اکسل»، «گزارش‌های حسابداری و نسبت‌های مالی»، «تحلیل و ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها در شرایط عدم اطمینان»، «روش ارزیابی چندمعیاره» و بسیاری از موضوعات مهم و کاربردی دیگر مطرح خواهند شد.

در باب اهمیت و دلایل انتخاب این کتاب برای ترجمه و تذکر نکات مهمی که باید در حین تدریس و مطالعه این کتاب مدنظر قرار گیرند، موارد مهمی در بخش‌های «مادداشت مترجم- جلد اول»، «مقدمه مؤلفان» و «توضیحات پشت جلد کتاب» مطرح شده است که در اینجا برای اجتناب از دوباره‌گویی، از ذکر مجدد آنها خودداری می‌گردد. با این حال، اکیداً توصیه می‌گردد که قبل از شروع به مطالعه یا تدریس این کتاب، تمام این نکات و موارد به دقت، مورد مطالعه قرار گیرند.

در این مجال اندک، فرصت را غنیمت شمرده و از تمام کسانی که از طریق آدرس ایمیل، از نحوه انتشار جلد اول کتاب ابراز رضایت نموده و تلاش تیم چندنفره ما را مورد لطف و مرحمت خود قرار دادند، قدردانی می‌نماییم. مطمئناً اظهار لطف این عزیزان نسبت به اثر خلق شده، اثرات از ظرفیت اثر بوده و این همه، نشأت گرفته از لطف بی‌کران ایشان است و با این حال، مسئولیتی دوچندان در ادامه مسیر بر دوش مترجمان، قرار می‌دهد. همچنین، به استحضار می‌رساند که تمام موارد اشاره شده توسط دانشجویان، متخصصان و استادان گرانقدر، پس از دریافت تذکرات آنها، در نسخه‌های اصلاحی مربوط به چاپ‌های بعدی، اعمال گردیده است و بدین وسیله از حسن توجه ایشان در متذکر شدن اشکالات موجود در کتاب و نقش آفرینی شان در اصلاح کیفی چاپ‌های بعدی، کمال قدردانی را می‌نماییم. ضمناً، امیدواریم در صورت برخورد با اشکالات دیگر نیز از اقدام مشابه، دریغ نفرمایند. همچنین امید است که

در ادامه این تلاش ها، لطف حضرت حق، همچنان شامل حال ما بوده و قادر باشیم رضایت متخصصان این عرصه را تا حدودی، جلب نمایم.

در طول این مدت، دو ضرورت از طریق اساتید و دانشجویان عزیز مطرح شد که هم اکنون توسط گروه ما در دست پیگیری است. این دو ضرورت بدین شرح هستند:

۱- ضرورت طراحی یک وبسایت فارسی برای کتاب: پس از طرح چنین ضرورتی از طرف برخی از اساتید گرانقدر، گروه ما بر آن شد تا با طراحی یک وبسایت فارسی برای کتاب، امکانات سایت انگلیسی کتاب را با زبان فارسی نیز در اختیار مخاطبان، قرار دهد. این کار هم اکنون در دست اقدام بوده و تا ماه های آتی امکان بهره برداری تدریجی از آن از طریق آدرس اینترنتی eebooks.arzyabgroup.com فراهم خواهد شد. نکته قابل ذکر در این زمینه، این است که اصولاً حجم عملیات در چنین فعالیتی ها و اقداماتی، بالا بوده، اما بدیهی است که با تشریک مساعی، نتیجه سرعت پیشرفت کار و حجم امکانات موجود در سایت، به شدت افزایش خواهد یافت. برای پیشبرد این هدف، همکاری دانشجویان، متخصصان و اساتید محترم، به شدت مورد نیاز است. در طراحی این سایت امکان مشارکت اساتید و دانشجویان نیز در نظر گرفته شده است، بدین شکل که اساتید مربوطه در صورت تمایل می توانند بر ما منت نهاده و در صورت صلاحدید خود، پاورپونت های ارائه درس و تدریس کتاب را که در قالب فایل های (PowerPoint)PPT و (Acrobat Reader)PDF آماده شده و دانشجویان نیز می توانند مسائل حل شده انتهای فصل را که در قالب فایل های (Word)Doc و (Excel)Xlsx تهیه شده اند را به آدرس اینترنتی arzyabgroup@yahoo.com ارسال نمایند. بدیهی است که تمام فایل های ارسالی به نام خود اساتید بزرگوار و دانشجویان عزیز در سایت قرار داده شده و در اختیار عموم قرار می گیرد. با این حال، فعلاً تا آماده سازی و راه اندازی نهایی این سایت، می توانید از سایت اصلی کتاب که با آدرس اینترنتی www.mhhe.com/blank و به زبان انگلیسی در اختیار است، استفاده نمایید. ضمناً لازم به توضیح است که در سایت طراحی شده به زبان فارسی، علاوه بر پاورپونت های تدریس کتاب و پاسخ بعضی از سؤالات منتخب پایان فصل ها، قابلیت استفاده از امکاناتی چون فیلم های آموزشی به زبان های انگلیسی و فارسی، نسخه الکترونیکی بعضی فصل ها و بخش های کتاب به صورت نمونه برای دانلود، مقالات فارسی و انگلیسی در زمینه اقتصاد مهندسی، معرفی و امکان لینک به سایت ها و مجلات علمی معتبر فارسی و انگلیسی مرتبط با حوزه اقتصاد مهندسی و ارزیابی اقتصادی پروژه، امکان انجام آزمون، پاورپونت های انگلیسی و فارسی ارائه درس و ... فراهم خواهد بود. بدیهی است که این امکانات به تدریج در سایت قابل دستیابی بوده و در اختیار قرار می گیرد و طبیعتاً اتمام این فرآیند، ممکن است چندین سال به طول انجامد.

۲- ضرورت تهیه و تدوین کتاب حل مسائل منتخب انتهای فصل ها: پس از طرح چنین ضرورتی از طرف برخی از دانشجویان عزیز و تأکید ایشان برای فراهم نمودن امکان تمرین و تعمق بیشتر بر روی حل مسائل، گروه ما بر آن شد تا با تهیه و تألیف کتاب حل مسائل مبانی اقتصاد مهندسی، با رویکردی توضیح-محور، امکان تشریح بیشتر برخی از مسائل پیچیده انتهای فصل ها را برای دانشجویان علاقه مند فراهم

آورد. اکنون، گروهی از دانشجویان علاقه مند در دوره کارشناسی ارشد تحت نظارت گروه ما، بر روی این موضوع، مشغول به کار بوده و نتیجه کار آنها در ماه های آتی به علاقه مندان عرضه خواهد شد.

شکی نیست که کتاب حاضر دارای اشکالاتی نیز خواهد بود که از وسعت کار و تنوع مطالب، ناشی شده و تماماً متوجه مترجمان اثر است. لذا مسئولیت کاستی ها و لغزش های احتمالی را ما شخصاً بر عهده می گیریم، چرا که مؤلفان اثر، با آن سابقه چند ده ساله، از این اشتباهات کاملاً مبرا هستند. با این همه، امیدواریم خوانندگان و به ویژه صاحب نظران، اندیشمندان، اساتید گرانقدر و دانشجویان عزیز از ارائه تذکرات لازم و نظرات اصلاحی خود از طریق آدرس های اینترنتی ما به قرار روبرو salizey@yahoo.com و mehrdadkhademian@yahoo.com دریغ نورزند. در انتها مجدداً تأکید می داریم که هرگونه رهنمود از طرف شما عزیزان موجب امتنان خواهد بود.

در اینجا فرصت را غنیمت شمرده و سپاس بیکران و خالصانه خود را به پدران عزیز و مادران مهربانمان تقدیم می داریم. آنان که با صبر و حمایتِ همیشگی خود در تمامی دوران های زندگی، امید موفقیت را در ما زنده نگاه داشتند و پیش از هر چیز، چگونه زیستن را به ما آموختند. آنان که وجودمان برایشان همه رنج بود و وجودشان برایشان همه مهر. همچنین، مراتب سپاسگزاری خود را ابراز می داریم به محضر مبارکِ تمام اساتیدی که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی می بخشند و گلشن سرای علم و معرفت را با ذره ذره وجود خود، بارور می سازند. در ادامه، از صبر و شکیبایی بی دریغ سرکار خانم مهرناز خادمیان که با دقت و وسواسی قابل تقدیر، کتاب را ویرایش نموده و به شیواتر شدن متن آن کمک نمودند، قدردانی می نمایم. در انتها، از همکاری صمیمانه انتشارات آوای نور و گروه اقتصادی ارزیاب که کمک نمودند این کتاب به صورت فعلی و در قالبی شکیل، آن چنان که شایسته جامعه علمی کشور است، انتشار یافته و عرضه شود، کمال تشکر را داریم.

امید است با انتشار این جلد از کتاب و ارائه مطالب نوینی که بدین وسیله به جامعه علمی کشور عرضه می گردد، گامی هرچند کوتاه در مسیر طولانی ارتقاء کارایی اقتصادی کشور، به ویژه در حوزه کارایی سرمایه، برداشته شود. ان شاء الله.

سید علی زیتون، برادر موسویان
مهرداد خادمیان

که دراز است ره مقصد و من نوسفرم

همتم بدرقه راه کن ای طائر قدس

«حافظ»

مقدمه مؤلفان

این کتاب، تمامی تکنیک‌های اصلی ارزیابی و کاربردهای اقتصاد مهندسی در تمام شاخه‌های حرفه مهندسی را معرفی می‌کند. طراحی، سازماندهی و انسجام مطالب این کتاب، به گونه‌ای است که امکان تطبیق با برنامه‌های آموزشی دوره کارشناسی، تحصیلات تکمیلی و دوره‌های تحقیق محور را دارا می‌باشد. شیوه بیان مطالب تا حدود زیادی موجب برانگیختن انگیزه خوانندگان و دانشجویان می‌گردد. به علاوه، این کتاب طوری طراحی شده است که هم جهت آموزش در کلاس و هم آموزش از راه دور نیز یک منبع درسی مفید خواهد بود.

سبک نگارش این کتاب، به قدری مطالب تأکید دارد. در طول کتاب، دامنه دقیقی از اصول کلی و تکنیک‌های اصلی، طرح داده می‌شود تا از این طریق، مدت زمان مورد نیاز، کاهش یافته و تمام نکات اصلی و ضروری نیز درک شوند. همچنین، در هر فصل، تنوع وسیعی از مثال‌ها، راه حل‌های کامپیوتری، مسائل انتهایی فصل، مرور تستی و نمونه سؤالات امتحان اصول مقدماتی مهندسی، ارائه می‌گردد.

اهداف و کاربردهای کتاب

هدف این کتاب، توضیح دادن و اثبات نمودن اصول کلی و تکنیک‌های تحلیلی در اقتصاد مهندسی است، به شکلی که در زمینه‌های مختلف حرفه مهندسی کاربرد داشته باشد. در طول کتاب، جهت انجام محاسبات بر روی جریان نقدی برآوردی، از فاکتورهای بهره و توابع صفحه گسترده‌ای، استفاده می‌شود تا از این طریق، ارزش زمانی پول و تورم را بتوان توضیح داد. در ادامه، طی فصل‌های مختلف، تمام تکنیک‌های مورد استفاده در ارزیابی یک پروژه منفرد یا در انتخاب یک گزینه از میان چندین طرح پیشنهادی، به بحث گذاشته شده و هر یک به تفکیک و با مثال، توضیح داده خواهد شد. در سرتاسر این کتاب، از پروژه‌های مستقل و ناسازگار صحبت خواهد شد.

ضروری است که دانشجویان مخاطب این کتاب، به سال دوم دوره تحصیلی یا سطوح بالاتر، رسیده باشند تا مفهوم مهندسی تکنیک‌ها و مسائل مطرح شده را کاملاً درک نمایند. هر چند که داشتن زمینه قبلی در آنالیز ریاضی، ضرورتی ندارد، اما آشنایی ابتدایی با ترمینولوژی و اصلاحات

مهندسی برای یک دانشجوی در رشته مهندسی خودش، درک مطالب را ساده تر نموده و به سرعت یادگیری و به کارگیری مطالب، کمک می کند.

کتاب حاضر، این امکان را دارد که به شیوه های متنوعی در برنامه درسی دوره کارشناسی، گنجانده شود. طول دوره ها می تواند از چند هفته که در آن، مبانی اقتصاد مهندسی مطرح می شود تا دو یا سه واحد درسی که در آن، اکثر مطالب طرح خواهند شد، متفاوت باشد. برای دانشجویان سال آخری که پیش از این در تحلیل اقتصادی مهندسی، پیش زمینه کمی داشته و یا اصلاً پیش زمینه ای نداشته اند، این کتاب، یک مرجع عالی در معرفی مطالب سطح بالا است تا این دانشجویان بتوانند پروژه دانشجویی سال آخر خود را تدوین نموده و به سرانجام برسانند. اقتصاد مهندسی، یکی از معدود موضوعات مهندسی است که به همان اندازه که برای کارمندان دولتی و شرکتی کاربرد دارد، برای اشخاص (در زندگی روزمره شان) نیز قابل به کارگیری است. اقتصاد مهندسی قادر است وضعیت مالی و سرمایه گذاری اشخاص را در شیوه ای مشابه با وضعیت مالی پروژه های دولتی و شرکتی، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. دانشجویانی که از این کتاب استفاده می کنند در خواهند یافت که این کتاب، نه تنها یک مرجع درسی در طول دوره های تحصیلی شان و طراحی پروژه های سال آخر دانشجویی شان می باشد، بلکه بعد از دوران فارغ التحصیلی نیز به طور خاص به عنوان یک منبع مرجع در انجام پروژه های مهندسی، کاربرد خواهد داشت.

ویژگی های کتاب

هر فصل از این کتاب، دارای یک هدف کلی بوده که تحقق آن از طریق دستیابی به اهداف آموزشی هر بخش که ذیل آن بیان خواهد شد، دنبال می شود. هر بخش نیز شامل یک یا چند مثال بوده و مسائل مطرح شده در پایان فصل نیز مطابق با بخش بندی هر فصل، هماهنگ شده است. آخرین بخش هر فصل، با ارائه مثال به تشریح نحوه کاربرد صفحه گسترده برای تکنیک های عنوان شده در آن فصل می پردازد. تصاویر صفحه گسترده اکسل، دربردارنده کاربردهای مستطیلی شکل نکات می باشند که توابع اکسل را با جزئیات کامل توضیح می دهند. با توجه به وجود مثال های حل شده از طریق محاسبه دستی و نیز کامپیوتری، دانشجویانی که از این کتاب استفاده می کنند، قادر خواهند بود که بر اساس نظر استاد مربوطه، مسائل را به صورت دستی و یا کامپیوتری حل نمایند.

هر فصل، شامل چندین سؤال چندگزینه ای است که با هدف مرور مجدد اصول و محاسبات مطالب مطرح شده در آن فصل، طرح شده اند. این سؤالات، مطابق با سؤالات ارائه شده در

امتحان اصول مقدماتی مهندسی، طرح ریزی شده است. بنابراین، جهت آمادگی برای امتحان اصول مقدماتی مهندسی (یا هر آزمون حرفه‌ای مشابه با آن)، مرور این سؤالات، زمینه مناسبی برای آماده‌سازی فراهم می‌نماید. در پیوست D، پاسخ کلیه سؤالات تستی ارائه خواهد شد.

دامنه موضوعات و ارائه مطالب اختیاری با هدف تأمین انعطاف پذیری در شیوه تدریس

نظر به این که برنامه‌های آموزشی دوره‌های مهندسی، بر جنبه‌های مختلفی از اقتصاد مهندسی، متمرکز می‌شوند، لذا این کتاب، طوری طراحی شده است که بتوان در راستای متناسب‌سازی مطالب کتاب و ضرورت‌های برنامه آموزشی دوره مهندسی مربوطه، بعضی از بخش‌ها و یا فصل‌ها را مشمول برنامه آموزشی قرار داده و یا از آن حذف نمود. به عنوان مثال، موضوع برآورد هزینه که اغلب در رشته مهندسی شیمی از اهمیت بیشتری برخوردار است، در یک بخش مجزا مطرح شده است. همچنین، موضوع اقتصاد بخش عمومی که در رشته مهندسی عمران از اهمیت خاصی برخوردار است نیز به طور مجزا و در یک فصل خاص ارائه شده است. به علاوه، موضوعات تحلیل بعد از کسر مالیات، هزینه سرمایه و تصمیم‌گیری تحت شرایط ریسک که در برنامه آموزشی رشته‌های مهندسی صنایع و سیستم‌ها و رشته مدیریت مهندسی از اهمیت بیشتری برخوردارند را می‌توان در قالب یک دوره کوتاه مدت اقتصاد مهندسی ارائه نمود. مثال‌هایی که در طول این کتاب، ارائه خواهند شد به حوزه‌هایی از قبیل مباحث الکتریکی، نفت، مکانیک و دیگر شاخه‌های مهندسی می‌پردازند.

در انتهای جلد دوم این کتاب، چندین پیوست کاربردی وجود دارد. اولین پیوست جلد دوم، نحوه طراحی صفحه گسترده را به منظور استفاده کارآمد و تدوین انواع نرم افزار اکسل، تشریح نموده و با مثال و تصویر، توضیح می‌دهد. دومین پیوست جلد دوم، به معرفی صورت‌های مالی و نسبت‌های تجاری می‌پردازد که برای دانشجویان ناآشنا با صورت‌های حسابداری، مطالب مفیدی را ارائه خواهد نمود. پیوست دیگر جلد دوم، به بحث پیرامون ارزیابی چندبُعدی می‌پردازد که برای مدرسانی که خواهان مدنظر قرار دادن ابعاد غیراقتصادی طرح در فرآیند ارزیابی آن می‌باشند، قابل استفاده است. به علاوه، بحثی پیرامون ملاحظات ریسک، مطرح خواهد شد که عناصر اساسی ارزش انتظاری، انحراف معیار و توزیع‌های احتمال را معرفی خواهد نمود.

در انتها، ما مؤلفان این کتاب، مراتب سپاسگزاری و قدردانی خود را از اشخاص ذیل که هر یک به نحوی در بازبینی و بررسی مطالب مطرح شده در این کتاب، ما را یاری دادند، اعلام می‌داریم:

Larry Bland, *John Brown University*
 Fredrick Bloetscher, *Florida Atlantic University*
 Jihn Burati, *Clemson University*
 Ronald A. Chadderton, *Villanova University*
 Charles H. Gooding, *Clemson University*
 David W. Gore, *Middle Tennessee State University*
 Johnny R. Graham, *University of North Carolina at Charlotte*
 Dr. Michael Hamid, *University of South Alabama*
 Bruce Hartsough, *University of California-Davis*
 Richard V. Helgason, *Southern Methodist University*
 Krishna K. Krishnan, *Wichita State University*
 Donald D. Liou, *University of North Carolina at Charlotte*
 Daniel P. Loucks, *Cornell University*
 Robert Lundquist, *Ohio State University*
 Abu Masud, *Wichita State University*
 Thomas J. Mclean, *University of Texas at El Paso*
 James S. Nobel, *University of Missouri at Columbia*
 Surendra Singh, *University of Tulsa*
 Gene Stuffle, *Idaho State University*
 Meenakshi R. Sundaram, *Tennessee Tech University*
 Janusz Supernak, *San Diego State University*
 Dr. Mathias J. Sutton, *Purdue University*
 Heng-Ming Tai, *University of Tulsa*
 Lawrence E. Whiteman, *Wichita State University*

در نهایت، از Jack Beltran به خاطر تلاش‌ها و جدیت مثال‌زدنی‌اش در بررسی صحت و درستی مثال‌ها و مسائل و از Elaine Myers و Sallie Sheppard به خاطر کمک‌های شایان ذکرشان در آماده‌سازی نسخه خطی مؤلفان و شکیبایی بی‌حد و حصر آن‌ها کمال تشکر و قدردانی را داریم.

Lee Blank, Tony Tarquin