



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

# اقتصاد مهندسی

ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی

چاپ جدید



تألیف:

دکتر محمد مهدی اسکونژاد

## مقدمه مولف

این کتاب به عنوان اولین کتاب با موضوع اقتصاد مهندسی به زبان فارسی در سال ۱۳۶۸ منتشر گردید. چاپ های دوم تا چهارم نیز از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۲ منتشر شدند. چاپ حاضر، چاپ چهل و یکم، با تغییرات قابل ملاحظه و با اضافه شدن فصل های جدید تقدیم مدیران، مهندسين، کارشناسان و دانشجویان گرامی می گردد.

ارزیابی اقتصادی پروژه ها مرحله آغاز هر گونه سرمایه گذاری در فعالیت های تولیدی، صنعتی و خدماتی است. اهمیت موضوع مذکور در سال های اخیر به دلایل زیر می باشد:

۱- افزایش رشته های دانشگاهی در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد و نیاز به یک کتاب جامع با موضوع اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی پروژه ها

۲- اهمیت روزافزون روش های کاربردی و منطقی در ارزیابی اقتصادی پروژه ها با توجه به افزایش نرخ های بهره و تورم

۳- افزایش عوامل عدم اطمینان برای سرمایه گذاری در فعالیت های تولیدی، صنعتی و خدماتی و نیاز به روش های منطقی برای تعیین و تفسیر ریسک در سرمایه گذاری ها

این کتاب با فرض اینکه خواننده با موضوع اقتصاد مهندسی آشنایی ندارد و باید او را بصورت گام به گام با مباحث و روش های ارزیابی اقتصادی پروژه ها آشنا نمود، نگارش یافته است. اگر چه تعداد فصل های کتاب، همانند چاپ های قبل، شامل ۱۶ فصل می باشد، ولی تغییرات کلی در چاپ جدید در مقایسه با چاپ های قبلی به شرح زیر است:

۱- فصل دوم چاپ جدید شامل فصل های دوم و سوم چاپ های قبلی است.

۲- فصل پنجم چاپ جدید شامل فصل های ششم و هفتم چاپ های قبلی است.

۳- فصل نهم چاپ جدید، تحت عنوان ارزیابی اقتصادی اوراق بهادار، به عنوان یک فصل جدید ارائه می گردد.

۴- فصل دهم چاپ جدید، تحت عنوان سرمایه گذاری تحت شرایط محدودیت منابع مالی و استفاده از برنامه ریزی صفر یا یک برای ارزیابی اقتصادی پروژه ها، به عنوان یک فصل جدید ارائه می گردد.

۵- در فصل شانزدهم مباحث جدیدی برای تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان و تحلیل مطلوبیت ارائه شده است.

۶- با توجه به کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در حل مسایل اقتصاد مهندسی، در پایان اغلب فصل های چاپ جدید، کاربرد صفحات گسترده با تاکید بر موضوع فصل مربوطه ارائه شده است. ضمن اینکه مثال های حل شده در هر فصل و نیز مسایل ارائه شده در پایان هر فصل در چاپ جدید نسبت به چاپ های قبلی چند برابر گردیده است.

چاپ جدید این کتاب بنحوی تدوین شده است که در شرایط اطمینان و عدم اطمینان پاسخگوی سوالات مدیران، مهندسين، کارشناسان و دانشجویان علاقمند باشد.

فصل های اول تا دوازدهم برای تدریس در دوره های کارشناسی توصیه می شود. فصل های سیزدهم تا شانزدهم نیز برای بخشی از دروس مرتبط با موضوع اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی پروژه ها در دوره های کارشناسی توصیه می گردد.

دکتر محمد مهدی اسکونژاد ۱۳۹۳

[www.oskounejad.ir](http://www.oskounejad.ir)

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
I	مقدمه مولف
۱	فصل اول : مقدمه
۳	تعریف اقتصاد مهندسی
۴	تاریخچه اقتصاد مهندسی
۵	تصمیم و تصمیم گیری
۵	ماهیت تصمیم
۶	معادله تصمیم
۷	بررسی سیستم های تحلیل برای اتخاذ تصمیم
۸	انواع تصمیم گیری
۱۰	فرآیند تصمیم گیری در اقتصاد مهندسی
۱۵	فصل دوم : مفاهیم، نمادها و کاربرد آنها در ارزیابی اقتصادی پروژه ها
۱۵	ارزش زمانی پول
۱۷	نرخ بهره
۲۰	تعادل
۲۱	نرخ بازگشت سرمایه
۲۲	حداقل نرخ جذب کننده
۲۲	شکل فرآیند مالی یا جریان نقدی
۲۵	معرفی و کاربرد فاکتورها
۲۹	جدول فاکتورها
۳۰	درون یابی خطی

۳۳	.....	مثال های مرتبط با کاربرد فاکتورها
۳۸	.....	روش دیگر محاسبه نرخ بازگشت سرمایه
۳۹	.....	محاسبه نرخ سالیانه بر اساس قانون ۷۲
۴۱	.....	روش دیگر محاسبه تعداد دوره یا عمر مفید پروژه
۴۶	.....	کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در اقتصاد مهندسی
۵۲	.....	مسائل
۶۵	.....	فصل سوم : حالت های مخصوص فرآیند مالی و میانگین هندسی
۶۵	.....	شیب یکنواخت
۷۱	.....	شیب یکنواخت کاهش
۷۴	.....	شیب هندسی
۷۶	.....	میانگین هندسی
۷۶	.....	نحوه محاسبه میانگین هندسی
۷۹	.....	مسائل
۸۷	.....	فصل چهارم : انواع نرخهای بهره و نقش آن در بازار پرداخت وام
۸۸	.....	انواع نرخ های بهره و محاسبه مقدار
۸۸	.....	۱- نرخ بهره ساده
۸۹	.....	۲- نرخ بهره مرکب
۹۲	.....	۳- نرخ بهره اسمی و موثر
۹۹	.....	اثر تعداد مرکب شدن در سال بر اقساط سالیانه
۱۰۲	.....	مرکب شدن پیوسته
۱۰۴	.....	کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در تحلیل اخذ وام
۱۰۴	.....	جدول زمانبندی مستهلک شدن وام
۱۰۶	.....	مسائل

فصل پنجم : روش های ارزیابی اقتصادی پروژه های سرمایه گذاری.....	۱۱۱
روش ارزش فعلی.....	۱۱۳
ارزیابی اقتصادی پروژه های ناسازگار.....	۱۱۵
حالت اول : عمر پروژه ها برابرند.....	۱۱۵
حالت دوم : عمر پروژه ها نابرابرند.....	۱۱۷
حالت سوم : عمر پروژه ها نامحدوداند.....	۱۲۴
روش یکنواخت سالیانه.....	۱۲۸
روش های مختلف محاسبه هزینه یکنواخت سالیانه.....	۱۳۰
مقایسه چند پروژه از روش یکنواخت سالیانه.....	۱۳۱
حالت اول : عمر پروژه ها برابرند.....	۱۳۱
حالت دوم : عمر پروژه ها نابرابرند.....	۱۳۲
حالت سوم : عمر پروژه ها نامحدوداند.....	۱۳۴
کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری برای محاسبه ارزش فعلی.....	۱۳۶
مسائل.....	۱۳۹
فصل ششم : روش دوره بازگشت سرمایه و روش ارزش آینده.....	۱۵۱
روش دوره بازگشت سرمایه.....	۱۵۱
حداکثر دوره بازگشت سرمایه جذب کننده.....	۱۵۲
دوره بازگشت سرمایه تنزیل نشده.....	۱۵۲
دوره بازگشت سرمایه تنزیل شده.....	۱۵۶
روش ارزش آینده.....	۱۶۲
مسائل.....	۱۶۷
فصل هفتم : روش نرخ بازگشت سرمایه.....	۱۷۳
محاسبه نرخ بازگشت سرمایه.....	۱۷۴
محاسبه نرخ بازگشت سرمایه از روش ترسیمی.....	۱۸۰

۱۸۴	مقایسه دو پروژه ناسازگار با استفاده از روش نرخ بازگشت سرمایه
۱۸۵	تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری اضافی
۱۹۳	مقایسه چند پروژه ناسازگار با استفاده از روش نرخ بازگشت سرمایه
۱۹۹	مشکلات محاسبه نرخ بازگشت سرمایه
۲۰۴	مشکلات وجود چند نرخ بازگشت سرمایه
۲۰۷	نرخ بازگشت سرمایه خارجی
۲۰۹	مقایسه چند پروژه تحت شرایط نا مشخص بودن MARR
۲۱۳	کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در محاسبه نرخ بازگشت سرمایه
۲۱۴	کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در فرآیندهای مالی چند نرخ
۲۱۷	مسائل
۲۳۷	<b>فصل هشتم : روش منافع به مخارج</b>
۲۳۸	روش اول : با استفاده از روش ارزش فعلی
۲۳۸	روش دوم : با استفاده از روش یکنواخت سالیانه
۲۳۹	روش سوم : با استفاده از روش ارزش آینده
۲۳۹	دو نکته در محاسبه نسبت منافع به مخارج
۲۴۰	مقایسه دو پروژه ناسازگار با استفاده از نسبت منافع به مخارج
۲۴۱	مقایسه چند پروژه ناسازگار با استفاده از روش نسبت منافع به مخارج
۲۵۱	مسائل
۲۶۱	<b>فصل نهم : ارزیابی اقتصادی اوراق بهادار</b>
۲۶۱	انواع اوراق بهادار
۲۶۲	۱- ارزیابی اقتصادی اوراق قرضه
۲۶۲	اجزاء اوراق قرضه
۲۶۳	خصوصیات اوراق قرضه
۲۶۳	رتبه بندی اوراق قرضه

۲۶۴	.....	مراحل محاسبه قیمت فعلی یا ارزش جاری اوراق قرضه
۲۶۸	.....	اوراق قرضه خالص (تنزیل شده)
۲۶۹	.....	۲- ارزیابی اقتصادی سهام
۲۷۰	.....	سهام ممتاز و ویژگیهای آن
۲۷۰	.....	سهام عادی و ویژگیهای آن
۲۷۱	.....	تعیین قیمت جاری یا ارزش سهام
۲۷۱	.....	مدل های تعیین قیمت جاری یا ارزش سهام
۲۷۱	.....	مدل (۱): مقدار سود سهام ثابت و عمر نامحدود است
۲۷۳	.....	مدل (۲): مقدار سود سهام ثابت و عمر محدود است
۲۷۳	.....	مدل (۳): مقدار سود سهام دارای رشد ثابت و عمر نامحدود است
۲۷۵	.....	مدل (۴): مقدار سود سهام دارای رشد ثابت و عمر محدود است
۲۷۷	.....	مدل (۵): مقدار سود سهام دارای رشد غیر ثابت و عمر نامحدود است
۲۷۹	.....	مسائل
۲۸۵	.....	فصل دهم: انتخاب منابع تحت شرایط محدودیت منابع مالی
۲۸۶	.....	بودجه ریزی سرمایه‌ای
۲۸۶	.....	روش انتخاب پروژه‌های مستقل براساس گروه بندی
۲۸۶	.....	پروژه های مستقل
۲۸۷	.....	تعیین تعداد گروه ها
۲۸۹	.....	ارزیابی اقتصادی گروه ها
۲۹۲	.....	روش انتخاب پروژه ها با استفاده از برنامه ریزی صفر- یک
۲۹۳	.....	مدل برنامه ریزی صفر- یک
۲۹۴	.....	روش های حل مدل برنامه ریزی صفر- یک
۲۹۸	.....	برنامه ریزی صفر- یک براساس درجه وابستگی پروژه ها
۳۰۲	.....	مسائل



۳۰۵	فصل یازدهم : استهلاك
۳۰۶	تعريف استهلاك
۳۰۶	دلایل وجود استهلاك
۳۰۷	ارزش دفتری
۳۰۷	روش های محاسبه استهلاك
۳۰۷	۱- روش خط مستقیم
۳۰۹	۲- روش جمع ارقام سنوات
۳۱۲	۳- روش موجودی نزولی
۳۱۴	تغییر روش موجودی نزولی به روش خطی
۳۲۲	۴- روش وجوه استهلاكی
۳۲۳	۵- روش تعداد تولید
۳۲۵	۶- روش مدت عملیات
۳۲۵	انتخاب روش استهلاك
۳۲۶	روش های استهلاك در کشورهای دنیا
۳۲۶	بررسی روش های استهلاك در ایران
۳۲۸	کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در محاسبه استهلاك
۳۲۸	توابع محاسبه روش های استهلاك
۳۳۰	مسائل

۳۳۵	فصل دوازدهم : ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها پس از مالیات
۳۳۵	مالیات و نرخ مالیات
۳۳۸	مراحل محاسبه درآمد خالص سالانه
۳۴۱	نقش نرخ مالیات بر درآمد در تعیین فرآیند مالی پس از مالیات
۳۴۳	نقش ارزش اسقاطی در تعیین فرآیند مالی پس از مالیات
۳۴۴	تحلیلی بر نقش ارزش اسقاطی در پروژه‌ها
۳۴۷	نقش روش های استهلاك در تعیین فرآیند مالی پس از مالیات

۳۴۸	رابطه نرخهای بازگشت سرمایه قبل و بعد از مالیات برای داراییهایی که مستهلک نمی شوند.....
۳۵۲	صرفه جوئی مالیاتی .....
۳۵۴	ارزیابی اقتصادی چند پروژه ناسازگار بعد از کسر مالیات .....
۳۵۶	نقش اخذ وام از موسسات مالی در ارزیابی اقتصادی پروژه ها.....
۳۶۴	کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در ارزیابی اقتصادی پس از مالیات.....
۳۶۶	مسائل.....

### فصل سیزدهم : تحلیل جایگزینی (تعویض)..... ۳۷۵

۳۷۶	تعریف مدافع و رقیب.....
۳۷۶	قیمت گزینه مدافع.....
۳۷۷	عمر اقتصادی.....
۳۸۴	تحلیل جایگزینی با توجه به افق برنامه ریزی.....
۳۸۵	۱- عمر باقیمانده مدافع با عمر رقیب برابر است.....
۳۸۷	۲- عمر مفید رقیب متفاوت و معمولاً بیشتر از عمر باقیمانده مدافع است.....
۳۹۲	استراتژی جایگزینی در افق برنامه ریزی محدود (رویکرد ارزش فعلی).....
۳۹۴	مطلوبیت کوتاهتر بودن عمر رقیب.....
۳۹۵	ارزش تعویض مدافع.....
۳۹۶	کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در تحلیل جایگزین.....
۳۹۸	مسائل.....

### فصل چهاردهم : تحلیل حساسیت..... ۴۰۹

۴۱۴	منحنی بی تفاوتی .....
۴۱۵	نمودار نواحی پذیرش و رد پروژه .....
۴۱۷	تحلیل نقطه سر به سر دو پروژه.....
۴۲۵	نقطه سر به سر بین چند پروژه.....
۴۲۸	دامنه تخمین ها .....

۴۲۹	..... میانگین و واریانس تخمین ها
۴۳۴	..... کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در تحلیل حساسیت
۴۴۰	..... مسائل
۴۴۷	..... فصل پانزدهم : تورم
۴۴۸	..... دلایل تورم
۴۵۰	..... اثرات تورم بر ارزیابی اقتصادی پروژه ها
۴۵۱	..... نرخ تورم عمومی و معرفی چند شاخص جهت تعیین آن
۴۵۲	..... نرخ تورم خالص
۴۵۳	..... میانگین نرخ تورم
۴۵۵	..... اثر تورم بر فرآیند مالی قبل از کسر مالیات
۴۵۶	..... محاسبه نرخ ظاهری
۴۶۲	..... اثر تورم بر فرآیند مالی بعد از کسر مالیات
۴۶۵	..... استفاده از نرخ تورم عمومی
۴۶۸	..... استفاده از میانگین وزنی نرخ تورم
۴۷۱	..... تحلیل حساسیت اثرات تورم
۴۷۲	..... تحلیل اثرات تورم در ارزیابی اقتصادی پروژه ها
۴۷۴	..... مدل (I): اثر تورم بر درآمد خالص
۴۷۵	..... مدل (II): اثر تورم بر درآمد ناخالص
۴۷۶	..... الف- روش خط مستقیم
۴۷۷	..... ب- روش جمع ارقام سنوات
۴۷۸	..... ج- روش موجودی نزولی
۴۷۸	..... کاربرد مدل های I و II
۴۸۵	..... کاربرد صفحات گسترده کامپیوتری در شرایط تورم
۴۸۷	..... مسائل

مسائل ..... ۵۶۶

پیوست ها ..... ۵۹۱

پیوست ۱ جداول فاکتورها ..... ۵۹۳

پیوست ۲ جدول تبدیل نرخهای اسمی به موثر ..... ۶۲۳

پیوست ۳ جدول نرمال استاندارد ..... ۶۲۵

منابع و مأخذ ..... ۶۲۷