

MÔN HỌC
KINH TẾ XÂY DỰNG (KC269)



GIÁO VIÊN PHỤ TRÁCH

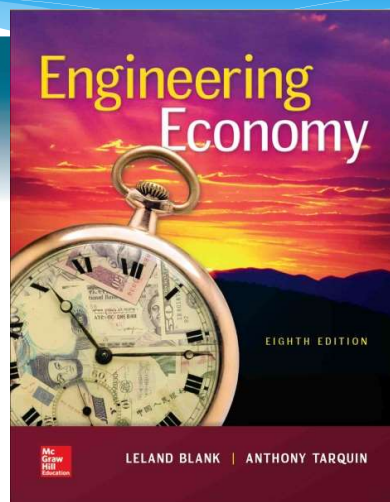
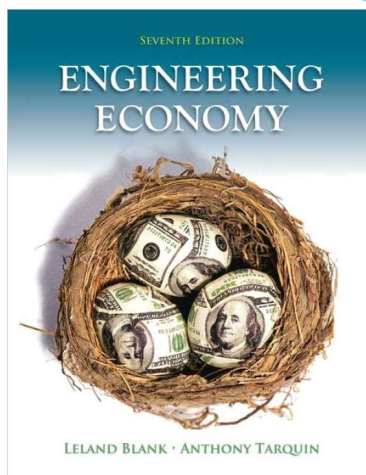
ĐẶNG THẾ GIA

Bộ môn Kỹ Thuật Xây Dựng
Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ

Chương 1:

Nền tảng của Kinh Tế Kỹ Thuật
Foundation of Engineering Economy

Tài liệu tham khảo



What is ENGINEERING ECONOMICS ?

https://www.youtube.com/watch?v=6T4qJst_KQ

Nội dung chương

1. **Đặt vấn đề (Description and Role in Decision Making)**
2. **Tiến hành một nghiên cứu KTKT (Performing an Engineering Economy Study)**
3. **Đạo đức nghề nghiệp & Quyết định kinh tế (Professional Ethics and Economic Decisions)**
4. **Lãi suất & Suất hoàn vốn (Interest Rate and Rate of Return)**
5. **Thuật ngữ & Ký hiệu (Terminology and Symbols)**
6. **Dòng tiền (Cash Flows: Estimation and Diagramming)**
7. **Đương lượng kinh tế (Economic Equivalence)**
8. **Lãi đơn & Lãi kép (Simple and Compound Interest)**
9. **Suất hoàn vốn tối thiểu (Minimum Attractive Rate of Return)**
10. **Sử dụng bảng tính (Introduction to Spreadsheet Use)**

1-6

Tầm quan trọng của Kinh Tế Kỹ Thuật

- Kỹ sư thiết kế và chế tạo
- Thiết kế liên quan đến quyết định kinh tế
- Các kỹ sư phải có khả năng kết hợp các phân tích kinh tế vào những nỗ lực sáng tạo của họ
- Thường thì các kỹ sư phải lựa chọn và thực hiện từ nhiều phương án khác nhau
- Một phân tích kinh tế thích hợp để lựa chọn và thực hiện là một khía cạnh nền tảng của kỹ thuật

Kinh Tế Kỹ Thuật là gì?

- Nghệ thuật và khoa học liên quan đến:
 - * Hình thành
 - * Ước tính
 - * Đánh giá các kết quả kinh tế
- Luôn quan tâm đến việc lựa chọn và tính khả thi của các phương án trong giới hạn của các thông số kinh tế liên quan đến dự án

1-7

Ví dụ

EXAMPLE 1.1

An engineer is performing an analysis of warranty costs for drive train repairs within the first year of ownership of luxury cars purchased in the United States. He found the average cost (to the nearest dollar) to be \$570 per repair from data taken over a 5-year period.

Year	2006	2007	2008	2009	2010
Average Cost, \$/repair	525	430	619	650	625

What range of repair costs should the engineer use to ensure that the analysis is sensitive to changing warranty costs?

1-8

Ví dụ

Solution

At first glance the range should be approximately -25% to $+15\%$ of the \$570 average cost to include the low of \$430 and high of \$650. However, the last 3 years of costs are higher and more consistent with an average of \$631. The observed values are approximately $\pm 3\%$ of this more recent average.

If the analysis is to use the most recent data and trends, a range of, say, $\pm 5\%$ of \$630 is recommended. If, however, the analysis is to be more inclusive of historical data and trends, a range of, say, $\pm 20\%$ or $\pm 25\%$ of \$570 is recommended.

1-9

Vai trò của KTKT trong việc ra quyết định

- Việc ra quyết định bao gồm việc ước tính các sự kiện/kết quả trong tương lai
- KTKT hỗ trợ trong việc định lượng các kết quả trong quá khứ và dự báo kết quả trong tương lai
- Kinh tế kỹ thuật cung cấp một khuôn khổ cho các vấn đề mô hình liên quan đến **Thời gian**, **Tiền bạc**, và **Lãi suất**

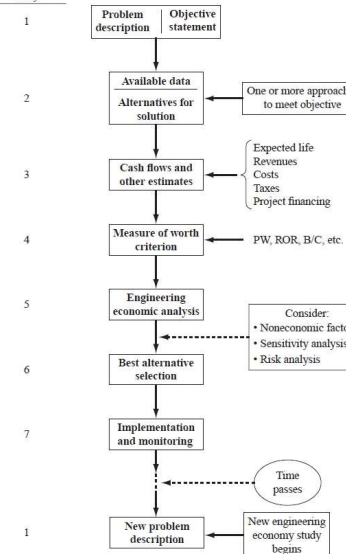
1-10

Tiến trình ra quyết định Process of Making Decision

- Xác định & Hiểu rõ vấn đề - Xác định mục tiêu của vấn đề
- Thu thập thông tin phù hợp, xác định các giải pháp/phương án khả thi
- Ước tính các dòng tiền thực tế
- Xác định các thước đo kinh tế
- Đánh giá từng giải pháp/phương án, xem xét các yếu tố phi kinh tế, đánh giá rủi ro, phân tích độ nhạy nếu cần.
- Chọn phương án "tốt nhất"
- Thực hiện các phương án và giám sát các kết quả

1-11

Step in study



Đạo đức nghề nghiệp & Quyết định kinh tế

Professional Ethics and Economic Decisions

- **Giá trị đạo đức phổ quát:** Trộm cắp (steal), sát hại (murder), nói dối (lie), xâm hại thân thể (physical harm) người khác là điều không được chấp nhận.
- **Giá trị đạo đức cá nhân:** Tuân thủ và thực hiện những giá trị phổ quát của đạo đức ở mọi thời điểm.
- **Giá trị đạo đức nghề nghiệp:**
 Người hành nghề trong bất cứ chuyên ngành nào cũng sẽ được hướng dẫn bởi các chuẩn mực và quy tắc nghề nghiệp trong quá trình ra quyết định và thực hiện các hoạt động nghề nghiệp.
 Các quy tắc này nêu rõ các tiêu chuẩn về sự trung thực và liêm trực mà mỗi cá nhân cần tuân thủ.
 Quy tắc đạo đức nghề nghiệp: bác sĩ, luật sư,... và kỹ sư.

1-13

Giá trị thời gian của tiền tệ

Time Value of Money

- Tất cả các công ty tận dụng tính chất đầu tư của các quỹ vốn
- Đầu tư được dự kiến sẽ kiếm được lợi nhuận
- Đầu tư liên quan đến tiền
- Tiền sở hữu một "giá trị thời gian"
- "Thời gian giá trị" của tiền tệ là khái niệm quan trọng nhất của kinh tế kỹ thuật

1-14

Thực hiện một nghiên cứu KTKT

Performing An Engineering Economy Study

- Xác định các giải pháp (Define Alternatives)
 - * Giữ nguyên hiện trạng (Do-nothing alternative)
 - * Xác định các phương án khả thi (những phương án giải quyết được vấn đề)
- Xác định/ước tính các dòng tiền mặt hiện tại và tương lai
- Tiến hành phân tích (Perform the analysis)
 - * Ứng dụng các công cụ (tools) và phương pháp (methods) KTKT
- Lựa chọn phương án tối ưu
- Thực hiện & giám sát

1-15

Lãi & Thời đoạn tính/chịu lãi

Interest & Interest period

- Lãi (interest) - biểu hiện giá trị thời gian của tiền tệ (time value of money)
 - Là chi phí mà một người/cơ quan phải trả (paid) để được sử dụng tiền của người/cơ quan khác; hoặc lợi nhuận nhận được (earned) bằng cho người/cơ quan khác sử dụng tiền.
 - Là chênh lệch giữa lượng tiền lúc đầu và lúc sau. Nếu chênh lệch bằng không hoặc âm thì xem như không có lãi (interest).
- Thời đoạn tính lãi (interest period) là đơn vị thời gian để tính lãi, thông thường là một tháng, một năm.

1-16

Lãi suất & Suất hoàn vốn Interest Rate & Rate of Return

- Lãi suất (interest rate) số tiền phải trả trong một thời đoạn tính lãi - khi đề cập đến chi phí phải trả
- Suất thu lợi (rate or return, RoR) số tiền nhận trong một thời đoạn tính lãi - khi đề cập đến chi phí thu lợi

$$\text{Lãi suất (\%)} = \text{RoR (\%)} = \frac{\text{interest accrued per time unit}}{\text{original amount}} \times 100\%$$

(Lượng tiền lãi tích lũy trong một đơn vị thời gian / Lượng tiền ban đầu)

1-17

Ví dụ - Lãi suất

EXAMPLE 1.3

An employee at LaserKinetics.com borrows \$10,000 on May 1 and must repay a total of \$10,700 exactly 1 year later. Determine the interest amount and the interest rate paid.

Solution

The perspective here is that of the borrower since \$10,700 repays a loan. Apply Equation [1.1] to determine the interest paid.

$$\text{Interest paid} = \$10,700 - 10,000 = \$700$$

Equation [1.2] determines the interest rate paid for 1 year.

$$\text{Percent interest rate} = \frac{\$700}{\$10,000} \times 100\% = 7\% \text{ per year}$$

1-18

Ví dụ - ROR

EXAMPLE 1.5

- Calculate the amount deposited 1 year ago to have \$1000 now at an interest rate of 5% per year.
- Calculate the amount of interest earned during this time period.

Solution

- The total amount accrued (\$1000) is the sum of the original deposit and the earned interest. If X is the original deposit,

$$\text{Total accrued} = \text{deposit} + \text{deposit}(\text{interest rate})$$

$$\$1000 = X + X(0.05) = X(1 + 0.05) = 1.05X$$

The original deposit is

$$X = \frac{1000}{1.05} = \$952.38$$

- Apply Equation [1.3] to determine the interest earned.

$$\text{Interest} = \$1000 - 952.38 = \$47.62$$

1-20

Thuật ngữ & Ký hiệu Terminology & Symbols

- P** = Present = Giá trị hiện tại của tiền tệ ở thời điểm được chỉ định là $t=0$ (t : thời gian)
- F** = Future = Giá trị tương lai của tiền tệ ở những thời điểm sau
- A** = Annual = Loại tiền mặt có giá trị bằng nhau và kéo dài đến cuối thời đoạn
- n** = number = Số thời đoạn tính lãi
- i** = interest = Lãi suất hoặc suất thu lợi trong một khoảng thời gian, %

EXAMPLE 1.8

Last year Jane's grandmother offered to put enough money into a savings account to generate \$5000 in interest this year to help pay Jane's expenses at college. (a) Identify the symbols, and (b) calculate the amount that had to be deposited exactly 1 year ago to earn \$5000 in interest now, if the rate of return is 6% per year.

Solution

(a) Symbols P (last year is -1) and F (this year) are needed.

$$P = ? \quad i = 6\% \text{ per year} \quad n = 1 \text{ year}$$

$$F = P + \text{interest} = ? + \$5000$$

(b) Let F = total amount now and P = original amount. We know that $F - P = \$5000$ is accrued interest. Now we can determine P .

$$F = P + Pi$$

The \$5000 interest can be expressed as

$$\text{Interest} = F - P = (P + Pi) - P$$

$$= Pi$$

$$\$5000 = P(0.06)$$

$$P = \frac{\$5000}{0.06} = \$83,333.33$$

1-22

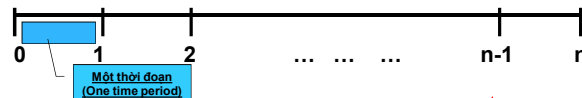
Dòng tiền mặt: Ước tính & Lập biểu đồ
Cash Flows: Estimation & Diagramming

- Giải thích thuật ngữ (Definition of terms)
 - Cash Inflows – lượng tiền vào: lợi tức, thu nhập, tiết kiệm,...
 - Cash Outflows – lượng tiền ra: chi phí ban đầu, mua sắm, chi phí hoạt động, bảo trì thường xuyên, đại tu,...
- Dòng tiền mặt thuần/ròng (Net Cash Flow equals)
 - Net Cash Flow = Cash inflows – Cash outflows
- Giả thuyết phân tích – Thời điểm kết thúc
 - Dòng tiền ở điểm cuối của một khoảng thời gian xác định

Biểu đồ dòng tiền mặt
Cash Flow Diagrams

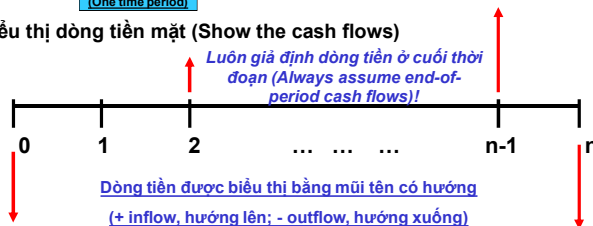
- Biểu đồ điển hình

1. Vẽ dòng/lộ trình thời gian (Draw a time line)



2. Biểu thị dòng tiền mặt (Show the cash flows)

Luôn giả định dòng tiền ở cuối thời đoạn (Always assume end-of-period cash flows!)



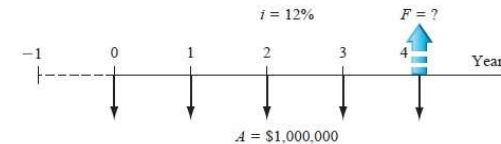
1-23

Ví dụ

EXAMPLE 1.9

Each year Exxon-Mobil expends large amounts of funds for mechanical safety features throughout its worldwide operations. Carla Ramos, a lead engineer for Mexico and Central American operations, plans expenditures of \$1 million *now* and each of the next 4 years just for the improvement of field-based pressure-release valves. Construct the cash flow diagram to find the equivalent value of these expenditures at the end of year 4, using a cost of capital estimate for safety-related funds of 12% per year.

Solution



1-24

Ví dụ

EXAMPLE 1.10

An electrical engineer wants to deposit an amount P now such that she can withdraw an equal annual amount of $A_1 = \$2000$ per year for the first 5 years, starting 1 year after the deposit, and a different annual withdrawal of $A_2 = \$3000$ per year for the following 3 years. How would the cash flow diagram appear if $i = 8.5\%$ per year?

Solution

1-25

Ví dụ

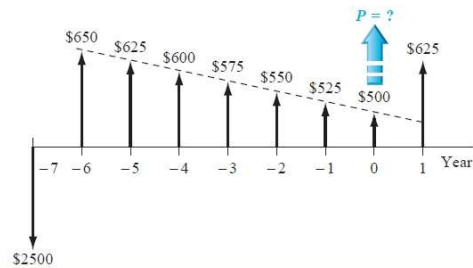
EXAMPLE 1.11

A rental company spent \$2500 on a new air compressor 7 years ago. The annual rental income from the compressor has been \$750. The \$100 spent on maintenance the first year has increased each year by \$25. The company plans to sell the compressor at the end of next year for \$150. Construct the cash flow diagram from the company's perspective and indicate where the present worth now is located.

1-26

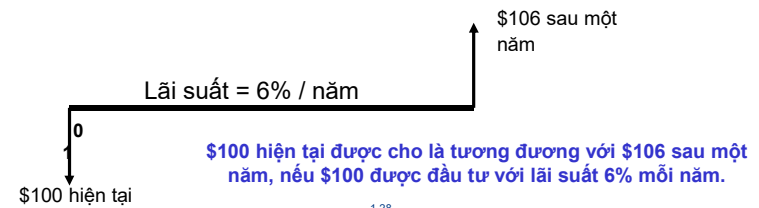
Solution

End of Year	Income	Cost	Net Cash Flow
-7	\$ 0	\$2500	\$-2500
-6	750	100	650
-5	750	125	625
-4	750	150	600
-3	750	175	575
-2	750	200	550
-1	750	225	525
0	750	250	500
1	750 + 150	275	625



Đương lượng kinh tế
Economic Equivalence

- Đương lượng kinh tế là sự kết hợp của **lãi suất** và **giá trị thời gian của tiền tệ** để xác định khoảng tiền chênh lệch ở các thời điểm khác nhau, đó chính là đương lượng kinh tế.
- Các khoản khác nhau của tiền tại thời điểm khác nhau có trị giá ngang nhau trong giá trị kinh tế (economic value)



1-28

Ví dụ

EXAMPLE 1.12

Manufacturers make backup batteries for computer systems available to Batteries+ dealers through privately owned distributorships. In general, batteries are stored throughout the year, and a 5% cost increase is added each year to cover the inventory carrying charge for the distributorship owner. Assume you own the City Center Batteries+ outlet. Make the calculations necessary to show which of the following statements are true and which are false about battery costs.

- (a) The amount of \$98 now is equivalent to a cost of \$105.60 one year from now.
- (b) A truck battery cost of \$200 one year ago is equivalent to \$205 now.
- (c) A \$38 cost now is equivalent to \$39.90 one year from now.
- (d) A \$3000 cost now is equivalent to \$2887.14 one year earlier.
- (e) The carrying charge accumulated in 1 year on an investment of \$20,000 worth of batteries is \$1000.

1-29

Ví dụ

Solution

- (a) Total amount accrued = $98(1.05) = \$102.90 \neq \105.60 ; therefore, it is false. Another way to solve this is as follows: Required original cost is $105.60/1.05 = \$100.57 \neq \98 .
- (b) Equivalent cost 1 year ago is $205.00/1.05 = \$195.24 \neq \200 ; therefore, it is false.
- (c) The cost 1 year from now is $38(1.05) = \$39.90$; true.
- (d) Cost now is $2887.14(1.05) = \$3031.50 \neq \3000 ; false.
- (e) The charge is 5% per year interest, or $20,000(0.05) = \$1000$; true.

1-30

Lãi đơn & Lãi kép Simple Interest & Compound Interest

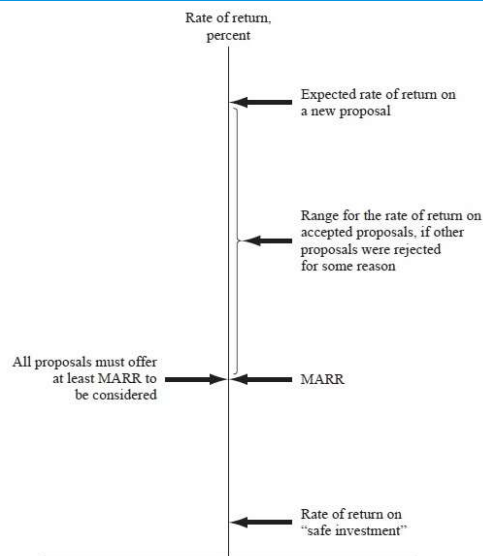
- Lãi đơn (Simple Interest):
 - * $Lãi = (Giá\ trị\ gốc) \cdot (Số\ thời\ đoạn\ tính\ lãi) \cdot (Lãi\ suất)$
- Lãi kép (Compound Interest): Lãi kép phát sinh khi lãi được thêm vào số tiền gốc, do đó, từ thời điểm đó trở đi, lãi vay mà đã được thêm vào cũng kiếm được tiền lãi (Interest earns interest on interest). Sự bổ sung tiền lãi vào số tiền gốc được gọi là tính *lãi kép* hay *nhập vốn*.
- Tính lãi kép đã từng bị coi là loại cho vay nặng lãi tồi tệ nhất, bị răn cấm trong nhiều tôn giáo, và đã bị kết án nặng nề bởi luật La Mã, cũng như luật dân sự của nhiều nước.

1-31

Suất hoàn vốn tối thiểu chấp nhận được Minimum Acceptable Rate of Return, MARR

- Suất hoàn vốn tối thiểu chấp nhận được (MARR) là một tỷ lệ hoàn vốn hợp lý được thiết lập cho việc đánh giá và lựa chọn các phương án. Một phương án là không khả thi về mặt kinh tế, trừ khi nó được dự kiến sẽ có tỉ suất hoàn vốn bằng MARR. MARR cũng được gọi là lợi tức tối thiểu, tỷ lệ cắt, lãi suất cơ bản, và lãi suất hấp dẫn tối thiểu.
- Mặc dù MARR được sử dụng như một tiêu chí để quyết định đầu tư vào một dự án, độ lớn của MARR về cơ bản là vấn đề bao nhiêu chi phí để có được lợi tức cần thiết.
- Là suất hoàn vốn tối thiểu của một dự án mà nhà quản lý/công ty sẵn sàng chấp nhận trước khi bắt đầu dự án, trên cơ sở các rủi ro và chi phí cơ hội so với các dự án khác.

1-32



MARR

- Các nhà đầu tư hy vọng sẽ kiếm được lợi nhuận trên khoản đầu tư (vốn cam kết) theo thời gian.
- MARR được lập bởi các nhà quản lý tài chính của công ty
- MARR được thể hiện như một giá trị %
- Hầu hết, nếu không phải tất cả, các dự án cần phải thu được một tỉ lệ tương đương hoặc lớn hơn một giá trị MARR định trước
- MARR được thiết lập dựa trên:
 - Toàn bộ các loại chi phí (cost of all types of capital)
 - Trợ cấp cho rủi ro (Allowance for risk)

1-34

Các kiểu huy động vốn Types of Financing

- **Equity Financing** – sử dụng các nguồn quỹ từ lợi nhuận giữ lại, phát hành cổ phiếu mới, hoặc rót thêm vốn
- **Debt Financing** – mượn vốn từ các nguồn bên ngoài: trái phiếu, khoản vay, thế chấp, vốn liên doanh,...

1-35

Ứng dụng bảng tính Spreadsheet Application

To find the present value P : = $PV(i\%, n, A, F)$

To find the future value F : = $FV(i\%, n, A, P)$

To find the equal, periodic value A : = $PMT(i\%, n, P, F)$

To find the number of periods n : = $NPER(i\%, A, P, F)$

To find the compound interest rate i : = $RATE(n, A, P, F)$

To find the compound interest rate i : = $IRR(\text{first_cell}:\text{last_cell})$

To find the present value P of any series: = $NPV(i\%, \text{second_cell}:\text{last_cell}) + \text{first_cell}$

1-36

Tóm tắt chương (Chapter Summary)

- Kinh tế Kỹ thuật - ứng dụng của các yếu tố kinh tế và các tiêu chí để đánh giá lựa chọn giải pháp
 - Áp dụng các giá trị thời gian của tiền tệ
 - Áp dụng đương lượng kinh tế
 - Giới thiệu về MARR
- Ước tính dòng tiền
 - Mô hình hóa – Sơ đồ dòng tiền
 - Những khó khăn trong dự toán
 - Viễn cảnh/triển vọng – Chọn quan điểm

1-37

