

Curs 2

II. Organizare

Se pun următoarele probleme:

1. **Resursa umană;**
2. **Infrastructură,**
3. **Metodologia de cercetare**

1. Resursa umană este formată din:

1. **cercetători**. Aceștia sunt autorizați prin studiile și diplomele deținute să ocupe funcții de cercetare. *Diplomele sunt o condiție necesară, nu și suficientă*. Studiile necesare sunt:

- **masterat,**
- **doctorat**

2. **ingineri de dezvoltare tehnologică (IDT)** Ca și cercetătorii propriuși, IDT pot fi de gradele I, II III. Criteriile de atestare sunt stabilite de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare.

3. **personal cu funcții tehnice**

4. **personal auxiliar** tehnic și financiar-administrativ.

Observație privind activitatea de cercetare-dezvoltare din marile firme private – accentul este pus pe activitatea de cercetare experimentală și pe pregătirea multidisciplinară (inginerescă)

2. Infrastructura se referă la:

- a. Spațiul necesar cercetării
- b. Echipamentele necesare cercetării (exemplu: acceleratoare de aplicații)
- c. Softul necesar. Exemple (Matlab, Toolboxuri etc)
- d. Suportul de informare documentară (!)
- e. Materiale consumabile

Observații: 1) Specificul infrastructurii din ingineria sistemelor și inginerie electrică:

Noțiunea de sistem de dezvoltare

2) **Infrastructura de cercetare poate fi o arie de cercetare aplicativă** (elaborarea de noi tipuri de sisteme de dezvoltare).

3. Metodologia de cercetare

1. Principii ale managementului cercetării științifice

1.1 Tehnici de informare și documentare

Surse

1 Cărți, de interes sunt:

a. pentru mediul științific, destinate cercetătorilor calificați sau în curs de calificare, adică: doctori, doctoranzi, absolvenți de masterat de cercetare, masteranzi de cercetare;

- **tratate**, cuprind un domeniu larg și sunt voluminoase (adesea în mai multe volume);

- **monografii**, cuprind un domeniu îngust, cu o tratare foarte aprofundată, incluzând – de regulă – și contribuțiile autorilor.

b. manuale universitare, destinate studenților la **licență sau masterat** (profesional sau de cercetare). Acestea se consideră doar parțial ca material de documentare,

Specificul cărților, ca sursă de documentare:

Avantaj : prezentare amplă, pornind de la originea ideilor, cu includerea evoluției istorice a acestora și prezentarea diverselor variante de realizare.

Dezavantaje 1) Nu pot prezenta ultimele rezultate (datorită ciclului de editare de câțiva ani); 2) Adesea, unele rezultate sunt prezentate rezumativ.

1. **Reviste științifice.**

Misiunea lor:

1 este de a prezenta noi rezultate științifice;

2 adesea, **la cererea editorilor**, se solicită și **lucrări de sinteză** (survey) **pe o temă dată**, pentru a prezenta stadiul la zi a cercetărilor în domeniul temei impuse.

Cine certifică faptul că un articol conține o contribuție științifică ?

In principiu, comunitatea științifică.

Din punct de vedere practic:

- fiecare articol dintr-o **revistă științifică vizibilă (adică, accesibilă la nivelul întregii comunități științifice internaționale)** este recenzat de 2-3-4 sau 5 referenți, specialiști de prestigiu,
- după publicare, contribuțiile sunt judecate de marea masă a specialiștilor, care consultă lucrările respective (cu posibilitatea de a da replici; revistele sunt obligate să publice replicile, dacă sunt întemeiate),
- o contribuție este validată nu numai prin publicare, ci –mai ales – prin utilizarea (citarea) rezultatelor de către alți cercetători. Adesea, valoarea unui cercetător este exprimată nu atât prin numărul de lucrări publicate în **reviste științifice vizibile**, cât prin **rata citărilor** lucrărilor publicate în articole din **reviste științifice vizibile**. Există un indicator al citărilor, numit **indicele h (indicele Hirsch)**, care reflectă numărul de lucrări la care citările depășesc un anumit prag.

Definirea indicelui Hirsch: primele h articole publicate care au numărul de citări cel puțin egal cu h .

Se face un grafic având în abscisă numărul de lucrări publicate, în ordinea citărilor, iar în ordonată – numărul de citări. Indicele h este egal cu numărul de reviste la care corespund punctele situate în partea superioară a bisectoarei (v. Fig. 1; în această figură, $h=5$).

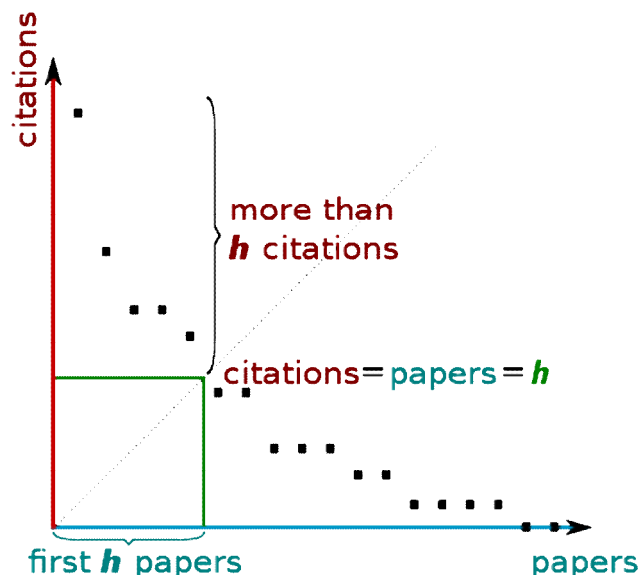


Fig. 1

Se pune problema: unde se publică lucrările științifice ?

Pentru a se valida o contribuție științifică, este necesar ca revista vizată să fie **vizibilă, adică să fie accesibilă și citită de marea majoritate a specialiștilor din domeniu, pe plan mondial.**

Clasificarea revistelor după vizibilitate:

- A. Nature, Science
- B. Reviste ISI cu rată a citărilor excepțională
- C. Reviste cotate ISI (**Institute for Scientific Information** - ISI).
- D. Reviste indexate ISI (fără factor de impact)

Factorul de impact (IF) arată rata citărilor.

IF se calculează în fiecare an. Într-un an factorul de impact este numărul mediu al citărilor per articole publicate, în decursul ultimilor 2 ani. De exemplu, dacă o revistă are factorul de impact egal cu 3 în 2010, atunci articolele publicate în 2008 și 2009 au, fiecare, în medie, câte 3 citări în 2010. Calculul IF se face astfel:

A = numărul de articole publicate în 2008 și 2009 care au fost citate în **revistele cotate sau indexate** în 2010 ;

B = numărul de articole științifice publicate în 2008 și 2009;

$IF_{2010} = A/B$.

Observații privind IF

1. a. O revistă ISI cu factor de impact se numește revistă cotată ISI;
b. O revistă fără IF, aflată în primii 3 ani de evaluare, se numește revistă indexată ISI
2. Există diferențe foarte mari între IF din diferite ramuri științifice.

Un alt indicator calitativ al revistelor, care reflectă rata citărilor, este **AIS (Article Influence Score)**. Spre deosebire de IF, aici rata citărilor se calculează pe o fereastră de timp de 5 ani, în loc de 2 ani. Pentru științele ingineresti, acest indicator este mult mai corect, deoarece durata de publicare a unui articol este de 1 – 1.5 ani.

E. Reviste incluse în baze de date indexate (BDI)

F. Alte reviste

ISI Impact Factor		PageRank	Combined
1 52.28	ANNU REV IMMUNOL	16.78 Nature	51.97 Nature
2 37.65	ANNU REV BIOCHEM	16.39 Journal of Biological Chemistry	48.78 Science
3 36.83	PHYSIOL REV	16.38 Science	19.84 New England Journal of Medicine
4 35.04	NAT REV MOL CELL BIO	14.49 PNAS	15.34 Cell
5 34.83	New England Journal of Medicine	8.41 PHYS REV LETT	14.88 PNAS
6 30.98	Nature	5.76 Cell	10.62 Journal of Biological Chemistry
7 30.55	Nature Medicine	5.70 New England Journal of Medicine	8.49 JAMA
8 29.78	Science	4.67 Journal of the American Chemical Society	7.78 The Lancet
9 28.18	NAT IMMUNOL	4.46 J IMMUNOL	7.56 NAT GENET

Nature and *Science* are generally regarded as the most prestigious journals, and in the combined system they come out on top

Clasamentul Shanghai al Universităților.

Criterii:

- Laureați ai premiului Nobel (sau echivalent) -10%
- Staff-ul câștigător al premiului Nobel – 20%
- Articole în revistele Nature și Science – 20%
- Cercetători cu rată a citărilor excepțională (**191** în 2010)– 20%
- Articole ISI – 10%

Restul: alți indicatori de performanță academică

Academic Ranking of World Universities - 2010

World Rank	Institution*	Region	Regional Rank	Country	National Rank	Score on Alumni
1	Harvard University	Americas	1		1	100.0
2	University of California, Berkeley	Americas	2		2	67.6
3	Stanford University	Americas	3		3	40.2
4	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	Americas	4		4	70.5
5	University of Cambridge	Europe	1		1	88.5
6	California Institute of Technology	Americas	5		5	50.3
7	Princeton University	Americas	6		6	56.4
8	Columbia University	Americas	7		7	70.7
9	University of Chicago	Americas	8		8	65.5
10	University of Oxford	Europe	2		2	56.2
11	Yale University	Americas	9		9	48.6
12	Cornell University	Americas	10		10	42.3
13	University of California, Los Angeles	Americas	11		11	27.2
14	University of California, San Diego	Americas	12		12	15.1
15	University of Pennsylvania	Americas	13		13	32.9
16	University of Washington	Americas	14		14	24.4
17	University of Wisconsin - Madison	Americas	15		15	36.5
18	The Johns Hopkins University	Americas	16		16	43.6
18	University of California, San Francisco	Americas	16		17	0.0
20	The University of Tokyo	Asia/Pacific	1		1	33.3
21	University College London	Europe	3		3	32.9
22	University of Michigan - Ann Arbor	Americas	18		18	36.5
23	Swiss Federal Institute of Technology Zurich	Europe	4		1	34.1
24	Kyoto University	Asia/Pacific	2		2	33.7
25	University of Illinois at Urbana-Champaign	Americas	19		19	35.4
26	The Imperial College of Science, Technology and Medicine	Europe	5		4	17.7
27	University of Toronto	Americas	20		1	23.8
28	University of Minnesota, Twin Cities	Americas	21		20	30.6

Academic Ranking of World Universities - 2010

Europe

Regional Rank	Institution*	World Rank	Country	National Rank
1	University of Cambridge	5		1
2	University of Oxford	10		2
3	University College London	21		3
4	Swiss Federal Institute of Technology Zurich	23		1
5	The Imperial College of Science, Technology and Medicine	26		4
6	Pierre and Marie Curie University - Paris 6	39		1
7	University of Copenhagen	40		1
8	Karolinska Institute	42		1
9	The University of Manchester	44		5
10	University of Paris Sud (Paris 11)	45		2
11	Utrecht University	50		1
12	University of Zurich	51		2
13	University of Munich	52		1
14	The University of Edinburgh	54		6
15	Technical University Munich	56		2
16	King's College London	63		7
16	University of Heidelberg	63		3
18	University of Bristol	66		8
18	Uppsala University	66		2
20	Leiden University	70		2
21	Ecole Normale Supérieure - Paris	71		3
22	University of Helsinki	72		1
23	Moscow State University	74		1
24	University of Oslo	75		1
25	Stockholm University	79		3
26	University of Nottingham	84		9
27	University of Basel	86		3
28	The University of Sheffield	88		10
29	Ghent University	90		1
30	University of Bonn	93		4
31	University of Vienna	95		1

In domeniul științelor tehnice există unele modificări în criteriile de clasament

Academic Ranking of World Universities in Engineering/Technology and Computer Sciences - 2010

[Methodology](#) | [Statistics](#)

World Rank	Institution*	Country	Score on HiCi	Score on PUB	Score on TOP	Score on Fund	Total Score
1	Massachusetts Institute of Technology (MIT)		90.9	76.7	95.4	100.0	100.0
2	Stanford University		100.0	64.7	97.3	81.2	94.6
3	University of California, Berkeley		71.1	70.8	92.6	77.9	86.1
4	University of Illinois at Urbana-Champaign		58.1	70.3	88.9	88.3	84.2
5	Georgia Institute of Technology		36.7	80.2	84.3	98.3	82.5
6	The University of Texas at Austin		67.5	63.1	85.5	80.8	81.8
7	University of Michigan - Ann Arbor		56.6	68.1	89.9	78.5	80.8
8	Carnegie Mellon University		48.6	54.2	87.3	97.6	79.3
9	Pennsylvania State University - University Park		63.6	65.2	85.6	69.0	78.1
10	University of California, San Diego		62.3	55.5	90.1	70.8	76.8
10	University of Southern California		60.9	51.0	88.8	78.1	76.8
12	Northwestern University		63.6	51.7	95.4	63.6	75.6
13	Purdue University - West Lafayette		46.8	67.4	82.5	77.0	75.4
13	University of Maryland, College Park		55.1	58.7	83.9	76.1	75.4
15	University of California, Santa Barbara		73.8	46.4	100.0	48.1	73.9
16	University of Cambridge		50.3	63.1	86.9		73.6
17	Cornell University		53.0	49.5	94.0	68.0	72.9
18	California Institute of Technology		67.0	48.9	95.5	50.6	72.2
19	University of Toronto		56.6	63.4	83.9	57.4	72.0
20	Swiss Federal Institute of Technology of Lausanne		46.8	61.7	86.1		71.5
21	Texas A&M University - College Station		18.4	66.6	77.4	96.6	71.3
22	Princeton University		63.6	46.3	98.0	48.7	70.7
23	National University of Singapore		18.4	82.7	89.3		69.9
23	University of Wisconsin - Madison		45.0	54.9	81.4	72.6	69.9
25	Tohoku University		43.1	81.1	65.6		69.7
26	The Ohio State University - Columbus		46.8	53.5	82.2	69.4	69.4
26	University of Minnesota, Twin Cities		50.3	53.6	88.1	59.8	69.4
28	University of California, Los Angeles		45.0	56.2	91.3	59.2	69.3
29	University of Washington		48.6	50.6	90.9	60.3	69.0
30	The Imperial College of Science, Technology and Medicine		36.7	67.7	82.3		68.6
31	Kyoto University		31.8	72.3	82.2		68.5
32	North Carolina State University - Raleigh		46.8	54.3	77.3	69.5	68.3

Observații

- 1) Clasamentul CENAPOSS al revistelor românești:
 - de tip A (indexate sau cotate ISI)
 - de tip B⁺ (în BDI)
 - de tip B (cu perspectiva de a evolua); etc
- 2) **Miza publicării în reviste ISI** este dată de **cerința de diseminare a rezultatelor cercetării**. În mod normal, diseminarea trebuie să se facă în reviste recunoscute la nivel mondial (la limită, în reviste incluse în baze de date indexate).
- 3) **Promovarea cercetătorilor se face după acest criteriu.**
- 4) **Durata de publicare** este foarte variabilă. În domeniul științelor tehnice este mare: 1 – 1,5 ani.

Discuție despre “cultura publicării în reviste științifice”.

Într-un articol dintr-un număr mai vechi al revistei Asociației Ad-Astra, se arată:

Un alt studiu al revistelor științifice românești a fost realizat de Dan Grosu, cu ocazia evaluării din 2005 de către CNCSIS a acestor reviste [1]. Acest studiu arată că o mare parte a revistelor românești pretinse a fi științifice sunt de fapt reviste care nu au drept scop publicarea rezultatelor cercetării, dar care doresc totuși să fie recunoscute pentru a servi drept justificare pentru cheltuirea unor bani publici pentru cercetare, prin publicarea în ele a unor articole. Articolul arată că nici măcar unele reviste universitare nu îndeplinesc criteriile minime de conectare la comunitatea științifică internațională, chiar dacă aceasta înseamnă Republica Moldova. Motivul principal este expus franc de dl. Grosu: „Realitatea, exprimată cu candoare într-o fișă sintetică de către unul dintre editori, este că avem un număr semnificativ de publicații înființate cu unicul scop de a găzdui articolele cadrelor didactice dintr-o instituție de învățământ superior și de a îndeplini, în consecință, indicatori pe baza cărora se primesc finanțări din bani publici. [...] Lipsa unui model investițional și a unui sistem de evaluare și control a producției științifice a condus la apariția unui număr mare de reviste, de slabă calitate, a căror existență este legată de îndeplinirea unor roluri formale.” Articolul consideră însă că noile criterii de recunoaștere, adoptate în 2005 de către CNCSIS, nu mai permit recunoașterea acestui tip de reviste.

În același articol se menționau:

6 Reviste românești funcționale

Încercăm în continuare selectarea unor reviste românești funcționale la nivel național, conform definiției de mai sus, dintre cele de categorie B. Este foarte posibil să existe și alte reviste românești funcționale, și care nu apar în lista de mai jos deoarece nu au fost clasate în categoria B de către CNCSIS sau nu și-au depus dosarul pentru a fi clasate de către CNCSIS.

Revista	Site web
REVUE D'ANALYSE NUMERIQUE ET DE THEORIE DE L'APPROXIMATION	http://www.ictp.acad.ro/anta/
ROMANIAN JOURNAL OF PHYSICS	http://www.nipne.ro/rjp/
ROMANIAN REPORTS IN PHYSICS	http://www.infim.ro/rp/
STUDIES IN INFORMATICS AND CONTROL	http://www.ici.ro/ici/revista/sic.html
THE ANNALS OF "DUNAREA DE JOS" UNIVERSITY OF GALATI, FASCICLE III - ELECTROTECHNICS, ELECTRONICS, AUTOMATIC CONTROL, INFORMATICS	http://www.ann.ugal.ro/eeai/

Din momentul în care a apărut acest articol și până în prezent, situația revistelor din țară s-a modificat substanțial.

Prezentarea exigențelor actuale privind publicațiile științifice.

2. Manifestări științifice

Acestea pot fi:

1. **Organizate de organisme de cercetare științifică la nivel mondial.**

Exemple:

a) IFAC (Federația Internațională de Control Automat).

Obs: Structura IFAC (Comitete tehnice) etc.

b) IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

Manifestările științifice sunt:

- **Congrese**, la intervale mari de timp relativ mari (în medie, 3 ani). Sunt f. multe secțiuni – se poate discerne progresul făcut în domeniul respectiv
- **Conferințe** – pe domenii (Comitete tehnice)
- **Simpozioane** – idem
- **Workshop**-uri – idem

Toate acestea au un calendar cunoscut cu circa 1-2 ani în avans.

2. **Organizate de organisme de cercetare științifică la nivel continental**

Exemple :

a) EPE –Conferința Europeană de Electronică de Putere

b) ECC – Conferința Europeană de Control

c) EWEA – Asociația Europeană a Energiei Vântului

Manifestările științifice sunt:

- **Conferințe** – pe domenii
- **Simpozioane** – idem
- **Workshop**-uri – idem
-

3. **Organizate sub egida unor organisme de cercetare științifică la nivel mondial sau continental (ex. IEEE, IFAC etc), cu o tematică bine precizată.**

4. **Alte manifestări științifice internaționale,**

5. **Manifestări științifice cu participare internațională,**

6. **Manifestări științifice naționale (ex. CNAE)**

7. **Manifestări științifice ale Academiei Române sau ale Academiei de Științe**

8. **Manifestări științifice cu caracter local și participare națională**

Problema esențială este evaluare ratei de diseminare a Proceedings-urilor.

La manifestările din categoriale 1 și 2 se realizează o selecție de lucrări, care se publică în volum de o editură internațională (ex. Springer, Elsevier, Kluwer etc). Acestea sunt recunoscute de ISI ca **ISI-Proceedings**, având o bună diseminare.

La evaluarea cercetării se face o distincție netă între articole publicate în reviste cotate ISI și lucrări ISI-Proceedings (în volume ale editurilor).

1.2 Organizarea activității de cercetare

A. Echipa. Activitatea de cercetare se desfășoară într-o **echipă**

Structura echipei (în cazul unui proiect de cercetare de amploare medie)

1. **Director**
2. **Director economic**
3. **1-3 cercetători cu experiență (eventual – post-doc)**
4. **1- 3 doctoranzi**
5. **2- 6 masteranzi**

Rolul fiecărui nivel din structură:

Director – coordonarea activității științifice și a celor de natură managerială

Directorul economic – are ca atribuții:

- urmărirea respectării alocării fondurilor pe tipuri de activități prevăzute în planul de desfășurare a proiectului;
- realizarea formelor pentru cheltuielile salariale;
- urmărirea planului de achiziții de echipamente, materiale etc. ; realizarea documentației pentru licitații;
- realizarea demersurilor pentru actualizarea devizului pe anul curent, în conformitate cu necesitățile cercetării etc

De regulă, directorul economic este un specialist din echipă, care participă și la activitatea științifică propriuzisă.

Cercetătorii cu experiență preiau principalele aspecte care sunt implicate în cercetare.

Doctoranzii trebuie să-și fructifice cercetarea în teza de doctorat.

Masteranzii se inițiază în tema de cercetare și realizează activitățile curente solicitate de doctoranzi și de cercetătorii cu experiență.

Avantajele structurii piramidale a echipei:

- antrenarea motivată a tuturor membrilor
- asigurarea continuității cercetării într-un domeniu dat (în temele următoare din același domeniu, doctoranzii pot lucra ca post-doc, iar masteranzii – ca doctoranzi).

Observații privind activitatea doctoranzilor și masteranzilor

1. Lucrul în echipă (avantaje)
- 2 Dezavantaje