

# **AGENȚIA ROMÂNĂ DE ASIGURARE A CALITĂȚII ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL SUPERIOR (ARACIS)**

Comisiile de evaluatori permanenți *Științe inginerești 1 și 2*  
(*CEPSI 1 și CEPSI 2*)

## **Standarde specifice de evaluare academică pentru programele de studiu din domeniul fundamental *Științe inginerești***

### **CUPRINS**

I. Considerații generale	2
II. Standarde specifice pentru evaluarea studiilor universitare de licență	4
II.1 Personalul didactic	4
II.2. Conținutul procesului de învățământ	5
II.3. Rezultatele învățării	8
II.4. Cercetarea științifică	8
II.5. Baza materială	9
III. Standarde specifice pentru evaluarea studiilor universitar	10
Anexa 1 Lista domeniilor și specializărilor din învățământul universitar în domeniul fundamental „Științe inginerești“	12
Anexa 2 Discipline fundamentale (generale)	15
Anexa 3 Discipline în domeniu	16
Anexa 4 Discipline complementare	36

**București, septembrie 2008**

## **I. CONSIDERATII GENERALE**

În procesul de evaluare externă a calității educației academice în instituțiile de învățământ superior din domeniul fundamental *Științe ingineresti* și a programelor de studiu din cadrul acestuia se aplică standardele, standardele de referință și indicatorii de performanță, în conformitate cu *Metodologia de evaluare externă, standardele, standardele de referință și lista indicatorilor de performanță a ARACIS* aprobată prin **Hotărârea Guvernului nr.1418 din 11.10.2006**, precum și prezentele Standardele specifice pe domenii fundamentale elaborate și aprobate de ARACIS, în baza **Legii 87/10.04.2006**, Art.17.

La elaborarea prezentelor *Standarde specifice* s-au avut în vedere și prevederile următoarelor acte normative oficiale:

*Legea 288/24.06. 2004* privind organizarea studiilor universitare

*Legea 87/10.04.2006* pentru aprobarea OUG nr.75/2005 privind asigurarea calității educației

*HG 404/29.03.2006* privind organizarea și desfășurarea studiilor universitare de masterat

*HG 1175/06.09. 2006* privind organizarea studiilor universitare de licență și aprobarea listei domeniilor și specializărilor din cadrul acestora

*HGR 676/02.06.2007* privind domeniile de studii superioare de licență, structurile instituțiilor de învățământ superior și specializările organizate de acestea

Prevederile acestor acte normative nu sunt reluate în prezentele *Standarde specifice* decât în măsura în care a fost strict necesar, dar se înțelege că instituțiile de învățământ superior trebuie să le respecte.

În instituțiile de învățământ superior trebuie să existe o comisie internă pentru evaluarea calității, precum și reglementări interne, conform **Legii 87/2006**, cap. III.

Învățământul superior în domeniul fundamental *Științe ingineresti* se organizează pe cicluri, conform prevederilor Legii 288/2004 privind organizarea studiilor universitare.

Prezentele *Standardele specifice* se referă la studiile universitare de licență în domeniul fundamental *Științe ingineresti* și, respectiv, la studiile universitare de master pentru toate formele de învățământ. Formele de învățământ: seral, la distanță (ID) și cu frecvență redusă (IFR) trebuie în plus să respecte și anumite criterii normative / standarde specifice formelor respective de învățământ.

Pentru instituțiile de învățământ superior, domeniile de licență și programele de studiu (specializările) din domeniul fundamental *Științe ingineresti* se utilizează în continuare denumirea generică de „unitate de învățământ”. În cadrul procesului de evaluare externă aceasta este entitatea supusă evaluării (după caz, instituția învățământ superior, domeniul de licență, programul de studiu).

Repartizarea domeniilor de studii universitare de licență pe cele două Comisii de experți permanenți Științe ingineresti (CEPSI) este indicată în *Tabelul 1*.

**Tabelul 1. Repartizarea domeniilor de licență pe comisiile de experți permanenți**

<b>CEPSI 1</b>	<b>CEPSI 2</b>
Inginerie aerospațială	Calculatoare și tehnologia informației
Ingineria autovehiculelor	Inginerie chimică
Inginerie civilă	Inginerie electrică
Inginerie de armament rachete și muniții	Inginerie electronică și telecomunicații
Inginerie forestieră	Inginerie energetică
Inginerie genistică	
Inginerie geodezică	
Inginerie geologică	
Inginerie industrială (cf. <i>Anexei 1</i> )	Inginerie industrială (cf. <i>Anexei 1</i> )
Ingineria instalațiilor	Ingineria produselor alimentare
Ingineria materialelor	
Inginerie mecanică	
Ingineria mediului (cf. <i>Anexei 1</i> )	Ingineria mediului (cf. <i>Anexei 1</i> )
Inginerie navală și navigație	Ingineria sistemelor
Inginerie și management (cf. <i>Anexei 1</i> )	Inginerie și management (cf. <i>Anexei 1</i> )
Ingineria transporturilor	Mecatronică și robotică
Mine, petrol și gaze	
Științe ingineresti aplicate (cf. <i>Anexei 1</i> )	Științe ingineresti aplicate (cf. <i>Anexei 1</i> )

**Notă:** La solicitarea Consiliului ARACIS, CEPSI 1 și CEPSI 2 vor putea evalua, în limitele competențelor recunoscute, și programe de studiu care se încadrează în alte domenii.

Lista programelor de studiu aferente acestor domenii de licență este prezentată în **Anexa 1**, alcătuită în baza prevederilor **HG 676/2007**.

1. Standardele specifice se aplică și programelor de studiu noi sau înrudite cu cele din **Anexa 1**, la propunerea CEPSI 1 și CEPSI 2, cu aprobarea Consiliului ARACIS.

2. Cu precizări și adaptări corespunzătoare, aprobate de Consiliul ARACIS, standardele specifice se aplică și altor forme de învățământ superior prevăzute de lege.

3. (a) *Formele de învățământ, duratele școlarizării și volumele activităților* de învățământ în învățământul superior tehnic sunt cele precizate în prezentele standarde specifice.

(b) Învățământul superior tehnic se desfășoară pe cicluri:

- **ciclul I** – *studii universitare de licență*: 240 de credite de studiu transferabile conform sistemului european (ECTS); durata normată de școlarizare este:
  - pentru învățământul de zi, ID și IFR este de 4 ani
  - pentru învățământului seral este de 5 ani.
- **ciclul II** – *studii universitare de master*: 90 – 120 de credite ECTS, respectiv o durată de 1,5 – 2 ani.

## **II. STANDARDE SPECIFICE PENTRU EVALUAREA STUDIILOR UNIVERSITARE DE LICENȚĂ**

Programele de studiu se diferențiază între ele prin conținutul lor curricular. Ele sunt definite prin misiune și – corespunzător – prin competențele prevăzute să fie dobândite de absolvenți, conform planurilor de învățământ și programelor analitice ale disciplinelor de învățământ.

În cadrul unui anumit domeniu, un program de studiu (specializare se individualizează prin planul său de învățământ; acesta, în comparație cu celelalte programe de studiu (specializări) din același domeniu, trebuie să conțină discipline diferite în proporție de peste 20%.

### **II.1 PERSONALUL DIDACTIC**

Standardele privind personalul didactic sunt cele formulate în **HG 1418/11.10.2006** cu precizările stabilite în cerințele normative obligatorii privind autorizarea / acreditarea programelor de studii universitare de licență și în standardele specifice de față, aprobate de Consiliul ARACIS.

Următoarele criterii normative / standarde se referă la toate posturile didactice constituite pentru programul de studiu (specializarea) evaluată (conform unui stat de funcțiuni cumulativ în care se includ posturile întregi sau fracțiunile de posturi, după caz, din toate catedrele colaboratoare).

1. Posturile didactice trebuie să fie constituite conform reglementărilor legale în vigoare.  
2. În scopul asigurării calității învățământului, numărul de posturi didactice și numărul de cadre didactice titularizate în învățământul superior care activează în cadrul specializării evaluate trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

- numărul de studenți / numărul de posturi didactice  $\leq 11/1 - 14/1$ ;
- numărul de studenți / numărul de cadre didactice  $\leq 15/1 - 17/1$ .

3. Pentru obținerea *autorizării* de funcționare provizorie, minimum 70 % din posturile legal constituite ale specializării evaluate trebuie să fie acoperite cu personal titularizat în învățământul superior, din care cel puțin 25% și cel mult 50% să aibă gradul didactic de profesor sau de conferențiar. Aceștia trebuie să fie repartizați aproximativ uniform pe cele patru categorii de discipline formative (cf. clasificării de la par. II.2.1.(b)), astfel încât cel puțin doi profesori / conferențieri universitari să fie specializați fiecare în câte una din disciplinele de specialitate.

4. În vederea *acreditării*, posturile legal constituite ale specializării evaluate trebuie să fie ocupate de cadre didactice cu norma de bază în instituție, sau cu post rezervat, în proporție de minimum 70 %, din care cel puțin 25% și cel mult 50% să aibă gradul didactic de profesor sau de conferențiar. Cel puțin un profesor universitar și un conferențiar universitar trebuie să fie specializați în câte una din disciplinele din categoria celor de specialitate.

5. Personalul didactic trebuie să îndeplinească cerințele legale pentru ocuparea posturilor și să aibă calificarea și activitatea de cercetare în domeniul postului.

6. În vederea asigurării calității prestației didactice și de cercetare științifică, se recomandă ca numărul de norme didactice acoperite de un cadru didactic să fie de maxim 3 pentru un cadru didactic cu

norma de bază, de maxim 1,5 pentru un cadru didactic asociat, și fără a depăși , pentru ambele categorii de cadre didactice, în total 3 norme în sistemul universitar.

7. Numărul de cadre didactice cu norma întreagă la programul de studiu (specializarea) evaluată trebuie să fie mai mare de 40% din numărul total de posturi didactice legal constituite ale respectivei specializări.

## **II.2. CONȚINUTUL PROCESULUI DE ÎNVĂȚĂMÂNT**

Standardele referitoare la conținutul învățământului în domeniul fundamental *Științe ingineresti* sunt standardele generale comune tuturor domeniilor fundamentale și formelor de învățământ aprobate de Consiliul ARACIS, completate cu următoarele standardele specifice.

1. (a) Durata studiilor și durata practicii trebuie să corespundă celor indicate *Tabelul 2*

**Tabelul 2. Durata studiilor și durata practicii**

INDICATORUL	ÎNVĂȚĂMÂNT DE ZI, LA DISTANȚĂ, CU FRECVENȚĂ REDUSĂ	ÎNVĂȚĂMÂNT SERAL
Durata studiilor,	8 semestre	10 semestre
în care: • Durata unui semestru	14 săptămâni	14 săptămâni
și numărul de ore / săptămână	26 – 28 ore	21 – 22 ore
• Durata totală a practicii,	minim 8 săptămâni (240 ore)	minim 8 săptămâni (240 ore)
în care: – practica de an (totalul stagiilor anuale)	minim 4 săptămâni	minim 4 săptămâni
– practica pentru elaborarea lucrării / proiectului de diplomă	minim 2 săptămâni (în ultimul an de studiu)	minim 2 săptămâni (în ultimul an de studiu)

(b) Disciplinele planului de învățământ se grupează după *categoria formativă* și după *opționalitate*.

1° După *categoria formativă* disciplinele se clasifică în:

- discipline fundamentale
- discipline în domeniu
- discipline de specialitate
- discipline complementare.

2° După *opționalitate* disciplinele se clasifică în:

- discipline obligatorii care se împart în următoarele două grupe:
  - discipline impuse
  - discipline opționale;
- discipline liber alese sau facultative.

2. Numărul total de ore de activitate organizate conform planului de învățământ pentru disciplinele obligatorii trebuie să fie cuprins, de regulă, între 3152 – 3376, pentru formele de învățământ de zi, la distanță și cu frecvență redusă, și între 3180 – 3320 pentru forma de învățământ seral, inclusiv practica socotită la volumul minim de 240 ore (respectiv fără a se include ceea ce depășește 240 de ore).

3. În planurile de învățământ trebuie specificate atât volumul de ore pentru activitățile didactice directe cu studenții, cât și volumul de ore necesar pregătirii individuale a studentului și numărul de credite la fiecare disciplină. Numărul punctelor credit pentru un semestru este de 30. Punctele credit acordate pentru susținerea proiectului de diplomă se consideră separat de punctele de credit ale ultimului semestru.

4. (a) Planurile de învățământ ale programelor de studiu din domeniile cuprinse în domeniul fundamental *Științe ingineresti* trebuie să cuprindă categoriile de discipline formative conform enumerării de la 1. (b) 1<sup>o</sup>. Ponderile acestor categorii, în exprimare procentuală față de volumul de ore total al disciplinelor obligatorii (stabilit cu luarea în considerare a practicii la volumul minim de 240 ore, respectiv fără a se include ceea ce depășește 240 de ore) sunt următoarele:

- discipline fundamentale:     minim 17 %
- discipline în domeniu \*:     minim 38 %
- discipline de specialitate \*:     minim 25 %
- discipline complementare:     maxim 8 %.

\*) Pentru necesitățile prezentelor reglementări, disciplinele denumite în **Metodologie** (Partea IV, par.4.2, pct.3, lit. a) «discipline de specialitate în domeniu» au fost disociate, corespunzător uzanțelor din învățământul superior tehnic, în: «discipline în domeniu» și «discipline de specialitate».

(b) Volumul de ore corespunzător diferenței de maximum 12% din numărul total de ore va putea fi distribuit primelor trei categorii de discipline enumerate la (a), conform opțiunilor unității de învățământ.

(c) Numărul total de ore include întreaga activitate didactică: cursuri, seminare, laboratoare, proiecte de an și practica (stagiile anuale de practică și practica pentru proiectul de diplomă, luate în calcul numai la nivelul total minim de 8 săptămâni, respectiv de 240 de ore). Abaterea admisă la proporțiile de mai sus este de 0,5 – 1,0 % (raportat la volumul total de ore), ceea ce corespunde aproximativ la 1 – 2 ore / săptămână pe durata unui singur semestru (14 – 28 ore) .

5. Raportul „ore de curs / ore de aplicații” (aplicațiile includ: seminare, laboratoare, proiecte de an, proiecte de diplomă, și practică – considerată numai la volumul total minim de 240 de ore) trebuie să fie 1/1 cu o abatere în limitele  $\pm 20\%$ .

6. Numărul minimum de discipline prevăzute cu ore de proiect este patru.

Proiectul de an poate fi o disciplină distinctă sau o formă de activitate aplicativă în cadrul unei discipline. În al doilea caz admiterea la evaluarea finală trebuie să fie condiționată de obținerea notei minime de promovare la proiect, iar ponderea notei la proiect în nota finală să fie de minimum 30%.

7. (a) Disciplinele opționale (vezi 1.(b) 2<sup>o</sup>) fac parte din categoria disciplinelor obligatorii și anume în sensul că disciplinele alese de un student, prin includerea lor în contractul său de studii, devin obligatorii. Fiecare student are obligația de a alege un număr bine precizat din totalul de discipline opționale existente în planul de învățământ, dar astfel încât, în fiecare semestru, disciplinele obligatorii (impuse și opționale alese) să realizeze 30 de credite.

(b) Ponderea disciplinelor opționale, care pot fi alese în condițiile precizate la (a), trebuie să reprezinte minimum 10% din numărul total de ore al disciplinelor obligatorii (impuse plus opționale) din planul de învățământ.

(c) Disciplinele facultative au rolul de a întregi formarea studenților atât în domenii fundamentale ale cunoașterii cât și în domenii de specialitate conexe. Nomenclatorul disciplinelor facultative poate fi schimbat anual, cu acordul Consiliului facultății. Volumul de ore, precum și numărul de credite corespunzătoare sunt în afara (suplimentare) celor de la disciplinele obligatorii (impuse și opționale). Numărul total de ore al disciplinelor facultative trebuie să reprezinte minimum 10% din volumul total de ore al disciplinelor obligatorii.

(d) Modulul de pregătire psiho-pedagogică poate fi încadrat în această categorie de discipline. Planul de învățământ al acestui modul precum și desfășurarea procesului didactic trebuie să fie gestionate de un departament specializat la nivelul instituției de învățământ superior.

8. Conținutul disciplinelor din planul de învățământ, reflectat în programele analitice, trebuie să corespundă domeniului și specializării absolventului, pentru a asigura competențele generale și de specialitate stabilite prin lege și declarate prin misiunea programului de studiu.

9. Pentru stagiile de practică trebuie să existe programe analitice, în care se precizează clar misiunea practicii, tematica și obiectivele, precum și sarcinile studentului. Similar, trebuie să fie prezentată o programă prin care să se precizeze tematica generală (sau cadrul general al tematicilor) a lucrării de finalizare a studiilor (proiectul de diplomă), structura acesteia și conținutul minimal.

Se recomandă ca unitățile de învățământ să încheie convenții sau contracte cu societăți comerciale de profil în vederea asigurării unui cadru adecvat efectuării stagiilor practice.

10. Disciplinele fundamentale sunt indicate în *Anexa 2*.

11. Pregătirea în domeniu se asigură la disciplinele ingineresti în domeniu. Nomenclatorul de referință (orientativ) al acestor discipline, particularizat pe domenii este indicat în *Anexa 3*.

12. Disciplinele complementare (cuprinse în planurile de învățământ) sunt acele discipline, indispensabile formării viitorilor ingineri, care nu sunt în legătură directă cu celelalte categorii de discipline. Nomenclatorul minimal al acestor discipline este precizat în *Anexa 4*.

13. În cadrul unui anumit domeniu, un program de studiu se individualizează dacă planul său de învățământ conține discipline prin care diferă cu peste 20% față de planurile de învățământ ale altor programe de studiu din domeniu.

14. Facultatea care organizează programe de licență trebuie să desfășoare anual sesiuni de comunicări științifice studențești; studenții trebuie să fie îndrumați de cadre didactice care activează la specializarea supusă evaluării.

15. În instituție trebuie să existe reglementări interne, la nivel de universitate, facultate / departament, privind asigurarea și managementul calității procesului de învățământ și de cercetare științifică.

Pentru celelalte criterii utilizate în procesul de evaluare se aplică standardele generale ARACIS.

În funcție de necesități, în procesul de evaluare se vor avea în vedere și standardele specifice aprobate de Consiliul ARACIS, care se adresează unor domenii conexe celui în care se face evaluarea.

### **II.3. REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII**

1. Relevanța cognitivă și profesională a programelor de studiu trebuie definită în funcție de nivelul cunoașterii științifice și al tehnologiei din domeniu, precum și de cerințele pieței muncii și a calificărilor.

2. Furnizorul de educație care solicită autorizarea provizorie / acreditarea unui program de studiu trebuie să facă dovada că dispune de mecanisme pentru analiza periodică a cunoașterii transmise și asimilate de către studenții la studiile de licență / master și pentru analiza schimbărilor care se produc în profilurile calificărilor; perioada analizei nu trebuie să depășească durata unui ciclu de școlarizare.

3. Furnizorul de educație trebuie să ofere informații și date despre calificările, programele de studiu, diplomele, personalul didactic și de cercetare, facilitățile oferite studenților și despre orice aspecte de interes pentru public, în general, și pentru studenți, în special (de exemplu: *Regulament pentru activitatea profesională a studenților, Regulament de acordare a burselor și altor forme de sprijin material pentru studenții la studiile de licență / master*).

4. Cunoștințele, competențele, deprinderile și abilitățile dobândite de studenți trebuie să fie suficiente pentru a le permite la absolvire angajarea pe piața muncii, dezvoltarea unei afaceri proprii, sau continuarea lor în ciclul următor. Competențele trebuie definite pentru fiecare specializare în parte și trebuie să fie prezentate într-o secțiune distinctă a Planului de învățământ.

5. Furnizorul de educație trebuie să dispună de programe de stimulare a studenților performanți, precum și de programe de recuperare a celor cu dificultăți în învățare.

### **II.4. CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ**

În accepțiunea prezentei reglementări prin *cercetare științifică* se înțelege orice activitate de analiză, creație sau dezvoltare științifică sau științifico-tehnică; sunt de asemenea asimilate *cercetării științifice* activitățile de diseminare a cercetării științifice proprii.

1. Pentru a fi luată în considerare cu ocazia evaluării externe a unităților de învățământ superior, activitatea de cercetare științifică trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

(a) să fie confirmată / atestată prin documente oficiale;

(b) să fie finalizată (de exemplu: granturi / contracte de cercetare sau fazele lor distincte predate și recepționate, articole publicate, comunicări științifice susținute și publicate);

(c) să se desfășoare în instituția de învățământ superior de care aparține unitatea de învățământ evaluată sau într-unul din centrele de cercetare ale acesteia, sau să reprezinte o colaborare, delimitată și atestată ca atare, cu alte instituții de învățământ superior sau de cercetare.

2. Se consideră cercetare științifică următoarele categorii de activități:

(a) *cercetarea științifică propriu-zisă*: activitățile în cadrul granturilor obținute prin competiție și al contractelor de cercetare sau de cercetare-proiectare, precum și activitățile de cercetare necontractate, dar incluse în planurile de cercetare ale instituției de învățământ superior, finalizate cu articole originale publicate în reviste indexate în baze de date internaționale sau cu brevete de invenție;

(b) *activități asimilate cercetării științifice*: elaborarea de manuale, tratate sau monografii publicate în edituri internaționale sau recunoscute CNCSIS, articole publicate în reviste recunoscute CNCSIS, comunicări la manifestări științifice cu comitete de program, susținute și publicate în volume catalogate ISSN sau ISBN, elaborarea de standarde și norme tehnice, expertize, consultanță științifică, conducere de doctorat în faza *programului de cercetare științifică* (etapa a II-a a studiilor doctorale).

(c) Nu sunt asimilate cercetării științifice: elaborarea de cursuri universitare și alte materiale didactice (îndrumare de proiect sau de laborator, culegeri de probleme de uz intern etc.), avizări de proiecte, îndrumarea lucrărilor de disertație ale masteranzilor, și îndrumarea doctoranzilor pe durata programului de pregătire universitară avansată (etapa I a studiilor doctorale).

3. Domeniul în care unitatea de învățământ supusă evaluării desfășoară activități de cercetare științifică trebuie să fie în concordanță cu domeniul specializării supuse evaluării. Cadrele didactice din cadrul disciplinelor ingineresti în domeniu, precum și al disciplinelor de specialitate trebuie să desfășoare activități de cercetare științifică legate de domeniul specializării supuse evaluării sau de domenii înrudite. Este recomandabil ca și cadrele didactice care activează la celelalte categorii de discipline să desfășoare activități de cercetare care să aibă o minimă legătură cu domeniul (fac excepție cadrele didactice de la disciplina *Educație fizică*).

4. Activitatea de cercetare științifică a unității de învățământ superior evaluată trebuie să se desfășoare după un plan de cercetare științifică întocmit la nivel de catedră, facultate, inclus în planul de cercetare al instituției de învățământ superior; aceasta se ia în considerare o singură dată și numai la unitatea de învățământ unde a fost efectuată.

5. Instituția de învățământ superior trebuie să organizeze manifestări științifice naționale și internaționale, să aibă reviste științifice, cu apariție regulată, catalogate ISSN și recunoscute CNCSIS, precum și să colaboreze cu unități și instituții de cercetare științifică din țară și de peste hotare.

6. O instituție de învățământ superior acreditată trebuie să aibă cel puțin un centru de cercetare științifică recunoscut sau să colaboreze cu astfel de centre și institute de cercetare (din domenii corespunzătoare celor în care prestează activitate de învățământ).

7. Instituția de învățământ superior acreditată trebuie să dispună de editură proprie, publicații catalogate ISSN și / sau ISBN, atestată de CNCSIS.

8. Veniturile obținute din cercetarea științifică trebuie să fie folosite și pentru dotări și dezvoltare, conform reglementărilor legale în vigoare.

### **II.5. BAZA MATERIALĂ**

1. Baza materială trebuie să corespundă obiectivelor procesului de învățământ și cercetare științifică, precum și numărului de cadre didactice și de studenți pentru specializarea supusă evaluării.

2. Dotarea laboratoarelor trebuie să asigure desfășurarea procesului de învățământ în acord cu prevederile programelor analitice, precum și desfășurarea activităților de cercetare științifică.

3. Unitatea de învățământ trebuie să dispună de sisteme informatice și sisteme de comunicații (rețele de calculatoare, acces la INTERNET etc.) la dispoziția cadrelor didactice și studenților. În sălile și

laboratoarele pentru disciplinele informatice trebuie să se asigure la fiecare post de lucru câte un calculator, la care pot lucra simultan maximum doi studenți – în cadrul programelor de studiu de licență, și un singur student în cadrul programelor de studiu de master.

4. Minimum 50% din activitățile de laborator ale fiecărei discipline prevăzute cu astfel de activități trebuie să fie asigurate prin lucrări de laborator cu caracter experimental pe standuri și cu aparatură adecvate. Pentru aceste lucrări trebuie să existe *Îndrumare de laborator* (disponibile în laborator – minimum un exemplar tipărit la doi studenți sau accesibile în format electronic pentru maximum doi studenți la un calculator), cuprinzând și modelele formularelor referatelor lucrărilor de laborator respective.

5. Pentru fiecare disciplină din planul de învățământ (cu excepția disciplinelor facultative) trebuie să se asigure în bibliotecile proprii cursuri, îndrumare de laborator și îndrumare de proiect, sau în mod corespunzător documentații accesibile în format electronic. Pentru aceste lucrări trebuie să existe minim un exemplar tipărit la zece studenți. Dacă materialul didactic respectiv este disponibil și în format electronic, el trebuie să fie accesibil pe internet sau la calculatoarele din laborator / bibliotecă (minimum un calculator la zece studenți).

### **III. STANDARDE SPECIFICE PENTRU EVALUAREA STUDIILOR UNIVERSITARE DE MASTER**

1. Universitatea de învățământ în care se organizează studii universitare de master trebuie să fie acreditată și să deruleze programe de licență acreditate din domeniul programului de master evaluat.

(a) Facultatea (departamentul) care organizează studii de master dispune de un centru de cercetare științifică instituționalizat, recunoscut CNCISIS, în care se desfășoară activitate de cercetare științifică, cu rezultate prestigioase, în domeniul programului de master evaluat.

(b) Laboratoarele trebuie să fie dotate adecvat atât pentru activități de învățământ, cât și pentru cercetare; ele trebuie să dispună și de tehnică de calcul, achiziție și prelucrare a datelor.

2. În unitatea de învățământ supusă evaluării se desfășoară, de regulă, pregătirea prin doctorat în domeniul de studii în care se încadrează programul de master. Dacă această condiție nu este îndeplinită, trebuie să existe cel puțin un conducător științific de doctorat în domeniu, fapt care trebuie să fie atestat prin prezența acestuia în statul de funcțiuni al programului de studiu evaluat.

3. Misiunea studiilor de master se justifică prin elemente de relevanță și oportunitate în raport cu obiectivele de învățământ și cercetare științifică, precum și cu nomenclatorul național de calificări și, respectiv, cu cerințele pieței forței de muncă.

4. Misiunea de învățământ și cercetarea științifică asumată în cadrul studiilor de master se încadrează în domeniul și specializarea unității de învățământ organizatoare.

(a) Cursanții de la studiile universitare de master trebuie să fie absolvenți cu diplomă de licență obținută la finalizarea studiilor universitare de licență.

(b) Studiile universitare de master trebuie să asigure aprofundarea în domeniul studiilor de licență sau într-un domeniu apropiat, dezvoltarea capacităților de cercetare științifică și

constituie o bază pregătitoare obligatorie pentru studiile doctorale.

(c) Studiile universitare de master efectuate în alte domenii decât cele prevăzute la alin. (b) trebuie să asigure obținerea de competențe complementare.

5. Durata studiilor universitare de master în domeniul fundamental *Științe ingineresti* este de 3 – 4 semestre, cu un număr corespunzător de 90 – 120 credite.

6. (a) Planul de învățământ trebuie să conțină discipline de aprofundare și discipline de sinteză, de cunoaștere avansată, cu conținut și activități aplicative corespunzătoare misiunii asumate; orele aplicative pot fi: seminare, laboratoare și proiecte.

(b) În planul de învățământ se pot include 30 de credite dedicate cercetării, practicii și elaborării lucrării de disertație, care se echivalează cu un semestru.

7. Volumul de activități didactice directe trebuie să fie de minimum 14 ore pe săptămână, un semestru având 14 săptămâni. Restul de timp până la nivelul de 40 ore / săptămână reprezintă volumul de timp necesar pregătirii individuale, dezvoltării capacităților de cercetare științifică și activității de cercetare propriu-zise a cursanților.

8. Raportul „ore ce curs / ore de aplicații” este de 1:1, admitându-se variații în limitele de  $\pm 25\%$ . În situația de la 7 (b), practica se ia în calcul cu un număr de 120 de ore la activități aplicative.

9. La sfârșitul fiecărui semestru se prevăd minim 4 forme de verificare, din care cel puțin 50% să fie examene. În situația de la 7 (b), acordarea efectivă a numărului de credite se face numai după susținerea cu succes a lucrării de disertație și nu este condiționată de prevederea introducerii a minim patru forme de verificare.

10. Disertația (lucrarea) de absolvire a studiilor universitare de master trebuie să conțină elemente de sinteză bibliografică și de cercetare științifică.

11. Titularii de disciplină pot fi profesori universitari sau profesori universitari consultanți (între care se află și un conducător de doctorat în domeniul de studiu în care se încadrează programul de master), conferențieri universitari, șefi de lucrări cu titlul de doctor sau specialiști reputați, cu titlul de doctor în domeniul de studii în care se încadrează programul de master.

12. Formațiunile de studiu se alcătuiesc cu minim 15 studenți la orele de curs și cu minim 8 studenți la orele de aplicații.

13. Unitatea de învățământ supusă evaluării dispune de laboratoare dotate corespunzător pentru desfășurarea învățământului și cercetării științifice în domeniu, precum și tehnica de calcul necesară.

15. Unitatea de învățământ supusă evaluării dispune de bibliotecă cu fond de carte și periodice în domeniul specializării în care se organizează învățământul de master.

16. Disciplinele din planul de învățământ sunt acoperite cu bibliografia didactică necesară (tratate, manuale, îndrumare, note de curs, suporturi de curs) la dispoziția cursanților, în format electronic sau în număr suficient de exemplare tipărite (minimum un exemplar la 3 studenți).

**Notă:** Standardele specifice privind *Cercetarea științifică*, precum și cele privind *Baza materială* (cap. II, par.II.3, respectiv II.4) se aplică și programelor de master, dacă nu sunt specificate cerințe mai severe în cadrul prezentului capitol.

**LISTA DOMENIILOR ȘI SPECIALIZĂRILOR DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL UNIVERSITAR ÎN  
 DOMENIUL FUNDAMENTAL „ȘTIINȚE INGINEREȘTI“ CONFORM  
 H.G. 676 / 28/06/2007**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Domenii de studii universitare de licență</b>	<b>Nr. credite</b>	<b>Specializarea</b>
1	CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI	240	Calculatoare
			Tehnologia informației
			Calculatoare și sisteme informatice pentru apărarea și securitatea națională
			Ingineria informației
2	INGINERIE GENISTICĂ	240	Mașini și utilaje de geniu
			Sisteme pentru baraje de mine, distrugerii și mascare
3	INGINERIE GEODEZICĂ	240	Măsurători terestre și cadastru
			Topogeodezie și automatizarea asigurării topogeodezice
4	INGINERIE AEROSPAȚIALĂ	240	Construcții aerospațiale
			Sisteme de propulsie
			Echipamente și instalații de aviație
			Inginerie și management aeronautic
			Aeronave și motoare de aviație
5	INGINERIE CHIMICĂ	240	Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului
			Chimia și ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie
			Știința și ingineria materialelor oxidice și nanomateriale
			Știința și ingineria polimerilor
			Ingineria și informatica proceselor chimice și biochimice
			Inginerie chimică
			Controlul și securitatea produselor alimentare
			Inginerie biochimică
			Ingineria fabricației hârtiei
			Tehnologia chimică a produselor din piele și înlocuitori
			Tehnologie chimică textilă
			Chimie alimentară și tehnologii biochimice
			Prelucrarea petrolului și petrochimie
			Extracte și aditivi naturali alimentari
Chimie militară			
6	INGINERIE CIVILĂ	240	Construcții civile, industriale și agricole
			Căi ferate, drumuri și poduri
			Construcții și fortificații
			Amenajări și construcții hidrotehnice
			Construcții miniere
			Inginerie sanitară și protecția mediului
			Îmbunătățiri funciare și dezvoltare rurală
			Inginerie civilă
			Inginerie urbană și dezvoltare regională
Infrastructura transporturilor metropolitane			
7	INGINERIA INSTALAȚIILOR	240	Instalații pentru construcții
			Instalații și echipamente pentru protecția atmosferei
			Instalații pentru construcții – pompieri
8	INGINERIE DE ARMAMENT, RACHETE ȘI MUNIȚII	240	Armament, rachete muniții de aviație și sisteme de salvare
			Muniții, rachete, explozivi și pulberi
			Armament, aparatură artileristică și sisteme de conducere a focului

			Sisteme integrate de armamente și muniție
9	INGINERIE ELECTRICĂ	240	Sisteme electrice
			Electronică de putere și acționări electrice
			Electrotehnică
			Instrumentație și achiziții de date
			Electromecanică***
			Inginerie electrică și calculatoare
10	INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII	240	Electronică aplicată
			Tehnologii și sisteme de telecomunicații
			Rețele și software de telecomunicații
			Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii
			Telecomenzi și electronică în transporturi
			Echipe și sisteme electronice militare
11	INGINERIE ENERGETICĂ	240	Ingineria sistemelor electroenergetice
			Hidroenergetică
			Termoenergetică
			Energetică industrială
			Energetică și tehnologii nucleare
12	INGINERIE GEOLOGICĂ	240	Managementul energiei
			Inginerie geologică
			Geologia resurselor miniere
			Geologia resurselor petroliere
13	INGINERIE INDUSTRIALĂ	240	Geofizică
			Tehnologia construcțiilor de mașini*
			Mașini unelte și sisteme de producție*
			Ingineria sudării*
			Design industrial*
			Ingineria și managementul calității*
			Ingineria securității în industrie**
			Nanotehnologii și sisteme neconvenționale*
			Tehnologia și designul produselor textile**
			Tehnologia și designul confecțiilor din piele și înlocuitori**
Ingineria sistemelor de energii regenerabile**			
14	INGINERIE FORESTIERĂ	240	Tehnologia tricotajelor și confecțiilor**
			Ingineria prelucrării lemnului
15	INGINERIA PRODUSELOR ALIMENTARE	240	Ingineria produselor finite din lemn
			Ingineria produselor alimentare
			Tehnologia prelucrării produselor agricole
			Controlul și expertiza produselor alimentare
16	INGINERIA AUTOVEHICULELOR	240	Pescuit și industrializarea peștelui
			Construcții de autovehicule
			Ingineria sistemelor de propulsie pentru autovehicule
			Autovehicule rutiere
			Echipe și sisteme de comandă și control pentru autovehicule
17	INGINERIA MATERIALELOR	240	Blindate, automobile și tractoare
			Știința materialelor
			Ingineria elaborării materialelor metalice
18	INGINERIE MECANICĂ	240	Ingineria procesării materialelor
			Sisteme și echipamente termice
			Mașini și sisteme hidraulice și pneumatice
			Mecanică fină și nanotehnologii
			Mașini și echipamente miniere
			Inginerie mecanică
			Mașini și instalații pentru agricultură și industria alimentară

			Utilaje petroliere și petrochimice
			Utilajul pentru transportul și depozitarea hidrocarburilor
			Echipe pentru procese industriale
			Utilaje tehnologice pentru construcții
			Ingineria și managementul resurselor tehnologice în construcții
			Utilaje pentru textile și pielărie
			Vehicule pentru transportul feroviar
			Utilaje și instalații portuare
19	INGINERIA MEDIULUI	240	Ingineria și protecția mediului în industrie*
			Ingineria sistemelor biotehnice și ecologice*
			Ingineria și protecția mediului în industria chimică și petrochimică**
			Inginerie și protecția mediului în agricultură **
			Ingineria dezvoltării rurale durabile*
			Ingineria mediului**
			Ingineria valorificării deșeurilor**
20	INGINERIE NAVALĂ ȘI NAVIGAȚIE	240	Sisteme și echipamente navale
			Arhitectură navală
			Navigație și transport maritim și fluvial
			Navigație, hidrografie și echipamente navale
			Electromecanică navală
21	INGINERIA SISTEMELOR	240	Automatică și informatică aplicată
			Echipe pentru modelare, simulare și conducere informatizată a acțiunilor de luptă
			Ingineria sistemelor multimedia
22	INGINERIE ȘI MANAGEMENT	240	Inginerie economică industrială*
			Inginerie economică în domeniul mecanic*
			Inginerie economică în construcții*
			Inginerie și management naval și portuar*
			Inginerie economică în domeniul transporturilor*
			Inginerie economică în domeniul electric, electronic și energetic**
			Inginerie economică în industria chimică și de materiale **
			Inginerie economică în agricultură
			Inginerie și management în alimentația publică și agroturism
23	INGINERIA TRANSPORTURILOR	240	Ingineria transporturilor și trafic
24	MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ	240	Mecatronică***
			Robotică***
25	MINE, PETROL ȘI GAZE	240	Inginerie minieră
			Prepararea substanțelor minerale utile
			Topografie minieră
			Inginerie de petrol și gaze
			Transportul, depozitarea și distribuția hidrocarburilor
26	ȘTIINȚE INGINEREȘTI APLICATE	240	Inginerie medicală**
			Optometrie*
			Biotehnologii industriale**
			Inginerie fizică**
			Informatică industrială**
			Informatică aplicată în inginerie electrică**
			Matematică și informatică aplicată în inginerie**
			Fizică tehnologică**
			Bioinginerie**

\*) La CEPSI 1

\*\*\*) La CEPSI 2

\*\*\*\*) se vizitează de comisii mixte alcătuite din evaluatori de la comisii CEPSI 1 și CEPSI 2

***DISCIPLINE FUNDAMENTALE (GENERALE)***

- Analiză matematică
- Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială
- Matematici speciale și / sau:
  - Ecuații diferențiale
  - Teoria probabilităților și statistică matematică (*sau denumiri similare*)
  - Ecuațiile fizicii matematice
  - Metode numerice (Analiză numerică) (*sau denumiri similare*)
- Geometrie descriptivă (la domeniile aferente C.E.P.S.I. 1)
- Desen tehnic și infografică (la domeniile aferente C.E.P.S.I. 1) sau:
  - Grafică asistată de calculator (la domeniile aferente C.E.P.S.I. 2)
- Programarea calculatoarelor și limbaje de programare / Informatică aplicată
- Fizică
- Chimie (*sau denumiri similare*)
- Bazele economiei (numai la domeniul *Inginerie și management*)

**DISCIPLINE ÎN DOMENIU**

*Nomenclator de referință*

**DOMENIUL INGINERIE GEODEZICĂ**

- Topografie (*sau denumiri echivalente*)
- Geodezie matematică
- Geodezie fizică
- Măsurări geodezice prin unde (*sau denumiri echivalente*)
- Instrumente geodezice și metode de măsurare
- Cadastru
- Fotogrammetrie și fotointerpretare (*sau denumiri echivalente*)
- Măsurători ingineres ti în construcții și industrie (*sau denumiri echivalente*)
- Astronomie geodezică
- Cartografie matematică (*sau denumiri echivalente*)
- Sisteme informatice geodezice
- Organizarea teritoriului și ecologie
- Legislație funciar cadastrală
- Compensarea măsurătorilor și statistică
- Tehnici de măsurare și prelucrare a datelor
- Măsurători subterane
- Curs general de construcții, căi de comunicații și lucrări de artă, construcții hidrotehnice și rețele tehnico-edilitare
- Amenajarea teritoriului și urbanism
- Management
- Practică

**DOMENIUL INGINERIE AEROSPAȚIALĂ**

- Știința și ingineria materialelor
- Tehnologia materialelor
- Mecanică
- Rezistența materialelor
- Teoria elasticității
- Bazele electrotehnicii
- Mașini și acționări electrice
- Bazele termotehnicii (*sau denumiri echivalente*)
- Mașini termice
- Mecanica fluidelor
- Bazele aerodinamicii
- Organe de mașini
- Mecanică fină și mecanisme
- Metode numerice în aviație
- Programare liniară aplicată
- Metode cu diferențe finite în aviație
- Mecanica aeronavelor
- Bazele propulsiei aerospațiale
- Echipamente de bord și navigație aeriană
- Tehnologii generale de aviație
- Introducere în ingineria aerospațială
- Management
- Asigurarea calității în domeniul aerospațial
- Management prin proiecte
- Practică

***DOMENIUL INGINERIE CIVILĂ***

- Mecanică
- Rezistența materialelor
- Hidraulică
- Termotehnică
- Electrotehnică
- Topografie
- Materiale de construcții
- Geologia inginerescă (*sau denumiri echivalente*)
- Geotehnică
- Fundații
- Teoria elasticității și plasticității
- Statica și dinamica și stabilitatea construcțiilor (*sau denumiri echivalente*)
- Metoda finit elementului
- Beton armat și precomprimat (*sau denumiri echivalente*)
- Siguranța construcțiilor
- Construcții metalice
- Construcții civile
- Inginerie seismică
- Metode numerice în calculul construcțiilor (*sau denumiri echivalente*)
- Proiectare asistată de calculator (*sau denumiri echivalente*)
- Mașini de construcții (*sau denumiri echivalente*)
- Elemente de arhitectură
- Căi de comunicații
- Management în construcții (*sau denumiri echivalente*)
- Practică topografică
- Practică tehnologică

***DOMENIUL INGINERIA INSTALAȚIILOR***

- Rezistența materialelor
- Mecanică
- Termotehnică
- Aparate termice și echipamente pentru ardere (*sau denumiri echivalente*)
- Hidraulică și mașini hidraulice
- Electrotehnică și mașini electrice
- Materiale de instalații
- Prelucrări mecanice
- Organe de mașini și tehnologie mecanică
- Construcții (*sau denumiri echivalente*)
- Ecologie și protecția mediului
- Surse neconvenționale de energie
- Meteorologie și climatologie
- Fizica poluării atmosferei
- Elemente de arhitectură (*sau denumiri echivalente*)
- Management
- Practică

***DOMENIUL INGINERIE GEOLOGICĂ***

- Geologie fizică
- Topografie (*sau denumiri echivalente*)
- Mineralogie și metode fizice de analiză
- Cartografie geologică
- Fizica globului
- Hidraulică generală
- Cristalografie
- Sedimentologie

- Micropaleontologie și paleontologie
- Geochimie
- Prospekțiuni geofizice (*sau denumiri echivalente*)
- Geologie istorică
- Petrologie
- Geologie structurală
- Zăcămintele de minerale solide
- Geologia României
- Hidrogeologie
- Geologie inginerească
- Analiza bazinelor sedimentare
- Mecanică
- Rezistența materialelor
- Practică

### **DOMENIUL INGINERIE INDUSTRIALĂ**

- Știința și ingineria materialelor (*sau denumiri echivalente*)
- Tehnologia materialelor (*sau denumiri echivalente*)
- Tratamente termice
- Mecanică
- Rezistența materialelor
- Mecanisme (*sau denumiri echivalente*)
- Organe de mașini
- Mecanica fluidelor și echipamente hidraulice (*sau denumiri echivalente*)
- Termotehnică și echipamente termice (*sau denumiri echivalente*)
- Electrotehnică
- Mașini și acționări electrice (*sau denumiri echivalente*)
- Elemente de electronică (*sau denumiri echivalente*)
- Toleranțe și control dimensional
- Mașini unelte (*sau denumiri echivalente*)
- Prelucrări prin așchiere și scule așchietoare (*sau denumiri echivalente*)
- Bazele generării suprafețelor pe mașini unelte *sau*:
  - Teoria proceselor de sudare
- Vibrațiile mașinilor și utilajelor
- Dispozitive tehnologice
- Bazele proiectării tehnologice asistate de calculator (*sau denumiri echivalente*)
- Tribologie
- Design (*sau denumiri echivalente*)
- Management
- Managementul calității *sau*
  - Controlul și asigurarea calității
- Ecologie și protecția mediului
- Practică

### **Pentru Tehnologii în textile, tricotaje, confecții și piele**

- Mecanică, rezistența materialelor, Inginerie mecanică (*sau denumiri echivalente*)
- Mecanisme și organe de mașini
- Electrotehnică, Electronică și automatizări
- Climatizare industrială
- Inginerie generală în textile - pielărie
- Fibre textile
- Materii prime pentru textile pielărie
- Metrologie în textile - pielărie
- Economie generală
- Management
- Marketing

- Bazele proceselor de filatură
- Confortul și funcțiile produselor textile și din piele
- Analiza și controlul sistemelor de producție prin costuri
- Elemente de proiectare a mașinilor textile în filatură / țesătorie / tricotaje / confecții / confecții din piele și înlocuitori
- Bazele proiectării tehnologice asistate de calculator în filatură / țesătorie / neșesute / tricotaje / confecții textile / confecții piele și înlocuitor
- Design (*sau denumiri echivalente*)
- Finisarea produselor textile / din piele și înlocuitori
- Controlul și asigurarea calității în textile / pielărie
- Bazele proceselor în filatură / țesătorie / neșesute / tricotaje / confecții textile / confecții piele și înlocuitori
- Structuri textile - fire / țesături / tricoturi / neșesute și / sau
  - Structura și proiectarea confecțiilor și / sau
  - Structura și proiectarea încălțăminte și a marochinărie
- Practică

### **DOMENIUL INGINERIE FORESTIERĂ**

- Anatomia lemnului
- Fizica și mecanica lemnului
- Bazele producției lemnului și protecția mediului
- Studiul proprietăților lemnului
- Mecanică aplicată în industria lemnului
- Rezistența materialelor în industria lemnului
- Structuri din lemn
- Toleranțe și control dimensional în industria lemnului
- Organe de mașini
- Materiale tehnologice în industria lemnului
- Termotehnică
- Electrotehnică (*sau denumiri echivalente*)
- Tehnologie mecanică în industria lemnului
- Bazele prelucrării lemnului și scule așchietoare
- Transport tehnologic în industria lemnului
- Tratamente termice ale lemnului
- Tehnica comenzilor numerice în industria lemnului
- Mașini unelte și agregate în industria lemnului
- Acționări și automatizări în industria lemnului
- Management în industria lemnului
- Protecția lemnului
- Practică

### **DOMENIUL INGINERIA PRODUSELOR ALIMENTARE**

- Elemente de inginerie mecanică
- Elemente de inginerie electrică
- Psihologia alimentației umane
- Tehnologii generale în industria alimentară
- Operații unitare în industria alimentară
- Utilaje în industria alimentară
- Principii și metode de conservare a produselor alimentare
- Biotehnologii alimentare
- Înlocuirea produselor alimentare
- Principiile nutriției umane
- Politici și strategii globale de securitate alimentară
- Ambalaje și design în industria alimentară
- Microbiologie specială
- Analize senzoriale

- Aditivi și ingrediente în industria alimentară
- Legislație și protecția consumatorilor
- Marketing
- Management
- Practică

### **DOMENIUL INGINERIA MATERIALELOR**

- Chimie fizică
- Mecanică
- Rezistența materialelor
- Mecanica fluidelor
- Cristalografie și mineralogie (*sau denumiri echivalente*)
- Știința și ingineria materialelor metalice
- Tehnologia materialelor
- Electrotehnică și instalații electrotehnice (*sau denumiri echivalente*)
- Automatizări
- Organe de mașini (*sau denumiri echivalente*)
- Termotehnică
- Metalurgie fizică
- Proprietățile și alegerea materialelor
- Teoria proceselor metalurgice *ș i / sau*:
  - Bazele teoretice ale turnării
  - Bazele proceselor de încălzire
  - Bazele elaborării aliajelor
  - Bazele teoretice ale tratamentelor termice
  - Bazele teoretice ale deformărilor plastice
  - Bazele metalurgice ale ruperii materialelor
- Modelarea și optimizarea proceselor metalurgice *sau*
  - Conducerea proceselor metalurgice
- Management
- Practică

### **DOMENIUL INGINERIE MECANICĂ**

- Știința și ingineria materialelor (*sau denumiri echivalente*)
- Tehnologia materialelor
- Mecanică *sau*:
  - Mecanică și vibrații mecanice
- Rezistența materialelor
- Mecanisme (*sau denumiri echivalente*)
- Organe de mașini (*sau denumiri echivalente*)
- Toleranțe și control dimensional
- Mecanica fluidelor *sau*
  - Mecanica fluidelor și mașini hidraulice
- Termotehnică *sau*
  - Termotehnică și mașini termice (*sau denumiri echivalente*)
- Mașini unelte și prelucrări prin așchiere (*sau denumiri echivalente*)
- Acționări hidraulice și pneumatice
- Tribologie
- Electronică aplicată (*sau denumiri echivalente*)
- Automatică (*sau denumiri echivalente*)
- Management
- Electrotehnică și mașini electrice (*sau denumiri echivalente*)
- Practică

### **DOMENIUL INGINERIA AUTOVEHICULELOR**

- Știința materialelor
- Tehnologia materialelor
- Mecanica
- Rezistența materialelor
- Mecanisme
- Organe de mașini
- Control dimensional *sau*:
  - Control dimensional și măsurători tehnice
- Vibrații mecanice
- Mecanica fluidelor
- Electrotehnică
- Termotehnică
- Acționări hidraulice și pneumatice
- Mașini și acționări electrice
- Electronică aplicată
- Bazele sistemelor automate
- Metoda elementului finit
- Bazele ingineriei autovehiculelor
- Dinamica autovehiculelor
- Management
- Practica

### **DOMENIUL INGINERIE NAVALĂ ȘI NAVIGAȚIE**

- Știința și ingineria materialelor
- Tehnologia materialelor
- Mecanică *sau*:
  - Mecanică și vibrații mecanice
- Rezistența materialelor
- Hidrodinamică și teoria valurilor (*sau denumiri echivalente*)
- Organe de mașini și mecanisme (*sau denumiri echivalente*)
- Termotehnică (*sau denumiri echivalente*)
- Electrotehnică și mașini electrice (*sau denumiri echivalente*)
- Electronică și automatizări
- Traductoare și măsurări electrice și electronice (*sau denumiri echivalente*)
- Teoria sistemelor automate *sau*:
  - Teoria sistemelor și reglaj automat
- Echipamente și sisteme de navigație *sau*
  - Aparate electrice de navigație
- Bazele radiolocației și hidrolocației (*sau denumiri echivalente*)
- Echipamente radioelectronice și de comunicații navale
- Meteorologie și hidrologie marină *sau*
  - Meteorologie și oceanografie
  - Elemente de navigație și hidrometeorologie
- Hidrografie
- Arhitectura navei
- Rezistență la înaintare și propulsie
- Construcția navelor *sau*
  - Teoria și construcția navei
- Instalații de propulsie
- Instalații navale de bord *sau*
  - Instalații de bord și punte
- Mașini și instalații navale *sau*
  - Mașini navale și ecologie marină
- Management și administrarea navei
- Porturi și căi navigabile *sau*
  - Rute și relații de transport naval

- Pregătire marinărească
- Practică

**DOMENIUL INGINERIA TRANSPORTURILOR**

- Știința și ingineria materialelor
- Tehnologia materialelor
- Mecanică și teoria mecanismelor (*sau denumiri echivalente*)
- Rezistența materialelor
- Organe de mașini
- Motoare termice
- Electrotehnică și acționări electrice
- Termotehnică (*sau denumiri echivalente*)
- Teoria informației și coduri
- Mecanica fluidelor
- Informatică în transporturi (*sau denumiri echivalente*)
- Instalații de control și comanda circulației
- Mijloace de transport
- Mașini și instalații pentru manipularea mărfurilor (*sau denumiri echivalente*)
- Transport multimodal
- Analiza economică a transporturilor
- Management
- Practică

**DOMENIUL MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ**

- Bazele sistemelor mecatronice *sau*
  - Bazele roboticii
  - Robotică
- Mecanisme și organe de mașini
- Rezistența materialelor
- Mecanica
- Termotehnică
- Mecanica fluidelor
- Sisteme de acționare
- Dinamica sistemelor mecatronice (*sau denumiri echivalente*)
- Știința și ingineria materialelor (*sau denumiri echivalente*)
- Electrotehnică
- Mașini electrice
- Electronică
- Sisteme de achiziție, interfețe și instrumentație virtuală (*sau denumiri echivalente*)
- Microcontrolere, microprocesoare
- Senzori și sisteme senzoriale
- Electronica de putere *sau*
  - Convertoare statice
- Electronică digitală (*sau denumiri echivalente*)
- Arhitectura calculatoarelor numerice
- Proiectare asistată de calculator
- Bazele sistemelor automate (*sau denumiri echivalente*)
- Inteligența artificială
- Sisteme de conducere în robotica
- Automate și microprogramare *sau*:
  - Automate programabile
- Sisteme mecatronice
- Toleranțe și control dimensional (*sau denumiri echivalente*)
- Management
- Practică

***DOMENIUL MINE, PETROL ȘI GAZE***

- Tehnologia materialelor
- Mecanică
- Mineralogie și petrologie
- Geologie generală și stratigrafică
- Termotehnică și mașini termice
- Rezistența materialelor
- Electrotehnică și mașini electrice
- Organe de mașini
- Mecanica rocilor
- Hidraulică generală
- Hidraulică subterană
- Economia petrolului (*sau denumiri echivalente*)
- Fizico-chimia zăcămintelor (*sau denumiri echivalente*)
- Protecția mediului
- Practică

***DOMENIUL INGINERIE DE ARMAMENT, RACHETE ȘI MUNIȚII (A.R.M.)***

- Studiul și tehnologia materialelor
  - Mecanică și vibrații mecanice
  - Mașini unelte și măsurări tehnice *și / sau*
    - ◆ Prelucrări mecanice și control dimensional
    - ◆ Tehnologia materialelor și măsurări tehnice
    - ◆ Tehnologii de prelucrare și control
  - Rezistența materialelor
  - Termodinamica sistemelor de armament, rachete și muniții (A.R.M.) *sau*
    - ◆ Termotehnică
  - Mecanica fluidelor și elemente de aerodinamică
  - Mecanisme și organe de mașini *sau*
    - ◆ Mecanisme și elemente de mecanică fină
  - Electrotehnică și mașini electrice
  - Electronică \*
  - Automatică \* *sau*
    - ◆ Teoria sistemelor automate \*
  - Teoria optimizării \*
  - Metode numerice \*
  - Fizica exploziei
  - Explozivi și pirotehnie
  - Balistică interioară
  - Balistică exterioară și dinamica zborului (I)
  - Teoria tragerilor *sau*
    - ◆ Teoria tragerilor automatizate și sisteme de conducerea focului
  - Aparatură artileristică *sau*
    - ◆ Aparatură artileristică, optomecanică și optoelectronică
  - Sisteme de conducerea focului
  - Managementul activităților tehnico – economice militare
  - Teoria deciziilor și științe militare
  - tactică
  - Logistica sistemelor de A.R.M.
  - Practică
- \*) Pentru sisteme de A.R.M.

***DOMENIUL GENIU***

- Studiul materialelor
- Tehnologia materialelor
- Mecanică și vibrații mecanice

- Rezistența materialelor
- Mașini unelte
- Metode numerice *sau*
  - ◆ Metoda elementului finit
- Mecanica fluidelor
- Mecanisme și elemente de mecanică fină *sau*
  - ◆ Mecanisme și organe de mașini
- Teoria și efectele exploziei
- Termotehnică și motoare termice *sau*
  - ◆ Termodinamică chimică
- Electrotehnică și mașini electrice
- Electronică și automată
- Fizica radiațiilor electromagnetice
- Chimia explozivilor și combustibililor speciali
- Propulsia mașinilor de geniu *sau*
  - ◆ Cinematica și dinamica mijloacelor tehnice de minare – deminare
- Bazele mașinilor de geniu *sau*
  - ◆ Bazele execuției barajelor, distrugerilor și mascării
- Procese de lucru ale mijloacelor de minare – deminare *sau*
  - ◆ Teoria proceselor de lucru din sistemele tehnice de geniu
- Inginerie asistată de calculator
- Logistica sistemelor de geniu
- Managementul activităților tehnico – economice militare
- Teoria deciziilor și științe militare
- Tactică
- Practică

### **DOMENIUL ȘTIINȚE MILITARE ȘI INFORMAȚII**

Discipline conform standardelor specifice pentru învățământul militar superior.

### **DOMENIUL CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI**

- Proiectarea algoritmilor
- Matematici discrete
- Algoritmi paraleli și distribuiți
- Ingineria programelor
- Programare orientată pe obiecte
- Paradigme de programare *sau*
  - Programare logică și Programare funcțională
- Limbaje formale și automate *sau*
  - Limbaje formale și translaatoare
- Sisteme de operare
- Elemente de grafică pe calculator *sau*
  - Prelucrare grafică *sau*
  - Prelucrarea imaginilor
- Inteligența artificială
- Rețele de calculatoare *sau*
  - Protocoale de comunicații
- Rețele locale de calculatoare
- Proiectarea cu microprocesoare
- Baze de date
- Structuri de date
- Proiectare logică
- Calculatoare numerice *sau*
  - Structura și organizarea calculatoarelor
- Arhitectura sistemelor de calcul
- Modelare și simulare

- Testarea sistemelor de calcul
- Teoria sistemelor
- Electrotehnica
- Dispozitive electronice și electronica analogica
- Electronica digitala
- Achiziția și prelucrarea datelor *sau*
  - Instrumentație virtuala *sau*
  - Măsurători electronice, senzori și traductoare
- Practică

### ***DOMENIUL INGINERIE CHIMICĂ***

- Mecanică, Rezistența materialelor, Elemente de inginerie mecanică
- Electrotehnica și electronică
- Chimie anorganică (*sau denumiri echivalente*)
- Chimie organică
- Chimie fizică aplicată (*sau denumiri echivalente*)
- Chimie analitică și analiză instrumentală
- Știința materialelor
- Bazele ingineriei chimice / Analiza și sinteza proceselor tehnologice
- Fenomene de transfer, utilaje și echipamente (*sau denumiri echivalente*)
- Management și Marketing / Managementul și ingineria sistemelor de producție
- Cataliza industrială și catalizatori
- Biotehnologie generala
- Electrochimie și coroziune
- Automatizarea proceselor în industria chimica
- Optimizarea proceselor tehnologice
- Optimizarea proceselor tehnologice
- Practică

### ***DOMENIUL INGINERIE ELECTRICĂ***

- Teoria circuitelor electrice
- Teoria câmpului electromagnetic
- Metode și procedee tehnologice
- Elemente de inginerie mecanică
- Acționări hidraulice și pneumatice
- Producerea, transportul și distribuția energiei electrice
- Teoria sistemelor și reglaj automat
- Electronică analogică și digitală
- Sisteme cu microprocesoare
- Materiale electrotehnice
- Măsurări electrice și electronice
- Convertoare statice
- Convertoare electromagnetice
- Echipamente electrice
- Acționări electrice
- Surse de energie
- Calitate și fiabilitate
- Metode și procedee tehnologice
- Management
- Microcontrolere și automate programabile
- Compatibilitate electromagnetica
- Traductoare interfețe și achiziție de date
- Practică

### ***DOMENIUL INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII***

- Bazele electrotehnicii
- Materiale pentru electronică
- Dispozitive electronice
- Circuite electronice fundamentale
- Arhitectura microprocesoarelor
- Semnale și sisteme
- Teoria transmisiunii informației
- Circuite integrate digitale
- Electronică de putere
  - Compatibilitate electromagnetică
  - Automatizări în electronică și telecomunicații
- Analiza și sinteza circuitelor
- Decizie și estimare în prelucrarea informațiilor
- Circuite integrate analogice
- Instrumentație electronică de măsură
- Microcontrolere
- Microunde
- Bazele sistemelor de achiziții de date
- Prelucrarea digitală a semnalelor
- Sisteme de comunicații
  - Arhitecturi de rețea și internet
- Televiziune
- Programare obiect-orientată
  - Sisteme de operare
  - Tehnologii de programare în internet
  - Baze de date
- Componente și circuite pasive
- Modele SPICE
  - Tehnici CAD în realizarea modulelor electronice
- Optoelectronică
- Măsurări în electronică și telecomunicații
- Structuri de date și algoritmi
- Practică

### ***DOMENIUL INGINERIE ENERGETICĂ***

- Introducere în ingineria energetică sau:
  - Energetică generală
  - Conversia energiei
  - Energetică generală și conversia energiei
- Mecanică sau:
  - Mecanică și rezistența materialelor
- Mecanica fluidelor sau
  - Bazele hidraulicii
- Rezistența materialelor
- Tehnologia materialelor
- Termotehnică sau
  - Bazele termodinamicii
- Transfer de căldură și masă
- Utilizarea energiei apelor
- Bazele electrotehnicii *sau*
  - Electrotehnică
- Electronică
- Management
- Surse regenerabile
- Măsurarea mărimilor electrice și neelectrice *sau*
  - Măsurări electrice și electronice

- Mașini și acționări electrice
- Echipamente și instalații termice
- Echipamente electrice
- Mașini hidraulice
- Teoria reglării automate
- Energia și mediul
- Producerea energiei electrice și termice
- Partea electrică a centralelor și stațiilor
- Rețele electrice *sau*
  - Transportul și distribuția energiei electrice
- Fiabilitate *sau*
  - Fiabilitatea instalațiilor energetice
- Tehnici de inteligență artificială
- Surse regenerabile
- Practică

### **DOMENIUL INGINERIA SISTEMELOR**

- Mecanică
- Electrotehnică
- Robotică și / *sau* Mecatronică
- Teoria sistemelor / Semnale și sisteme
- Circuite electronice liniare
- Electronică digitală
- Analiza și sinteza dispozitivelor numerice
- Ingineria sistemelor de programe
- Mașini electrice și acționări
- Măsurări și traductoare
- Instrumentație
- Modelare, identificare și simulare
- Ingineria sistemelor automate *sau*
  - Introducere în automatică și
  - Ingineria reglării automate
- Arhitectura calculatoarelor
- Sisteme cu microprocesoare
- Automate și microprogramare
- Optimizări
- Logică computațională
- Baze de date
- Proiectarea algoritmilor
- Tehnologii WEB
- Rețele de calculatoare
- Sisteme dinamice cu evenimente discrete
- Sisteme automate cu eșantionare
- Practică

### **DOMENIUL INGINERIA MEDIULUI**

- Tehnologia informației *sau* Infografică
- Fizica atmosferei (*sau denumiri echivalente*)
- Chimia mediului (*sau denumiri echivalente*)
- Mecanica fluidelor
- Termodinamică (*sau denumiri echivalente*)
- Electrotehnică
- Electronică
- Tehnologii de achiziție, monitorizare și diagnoză a calității mediului (*sau denumiri echivalente*)
- Ecologie și / *sau* Ecotoxicologie (*sau denumiri echivalente*)

- Management ecologic (*sau denumiri echivalente*)
- Știința solului (*sau denumiri echivalente*)
- Climatologie sau Meteorologie și climatologie
- Hidraulică (*sau denumiri echivalente*)
- Hidrologie și hidrogeologie
- Geologie
- Ingineria vântului
- Amenajări și construcții hidrotehnice și / sau Regularizări de râuri și îndiguiri
- Ingineria apelor subterane
- Inginerie costieră
- Fenomene de transfer și operații unitare
- Știința și ingineria materialelor
- Mecanică, Rezistența materialelor, Inginerie mecanică (*sau denumiri echivalente*)
- Automatizarea proceselor tehnologice și biotehnologice
- Analiza și sinteza proceselor tehnologice
- Elemente de electrochimie și coroziune
- Surse de radiații și tehnici de protecție
- Topografie
- Practică

**DOMENIUL INGINERIE ȘI MANAGEMENT (în funcție de specific)**

Proporția disciplinelor în domeniu: 55% - științe ingineresti, 35% - științe economice, 10% - științe juridice. *Se recomandă ca disciplinele de specialitate să respecte următoarele proporții: 55% - științe ingineresti, > 35% - științe economice, < 10% - științe juridice.*

**Discipline economice și juridice**

- Bazele managementului (inclusiv managementul cercetării - dezvoltării, managementul inovării, managementul mediului, managementul proiectelor, managementul mentenanței și activităților de logistică)
- Managementul producției
- Managementul calității
- Managementul resurselor umane
- Management strategic
- Management financiar
- Informatică managerială
- Marketing
- Modelare și simulare
- Finanțe și creditare (*sau denumiri echivalente*)
- Contabilitate
- Drept
- Legislație economică / comercială / agrară / a muncii (*sau denumiri echivalente, după caz*)
- Comunicare managerială
- Analiza economică-financiară
- Ergonomie
- Cultură organizațională
- Burse de mărfuri și valori
- Management internațional

**Pentru Inginerie economică în domeniul Mecanic - se adaugă**

- Studiul materialelor
- Tehnologia materialelor
- Mecanică
- Rezistența materialelor
- Termotehnică (*sau denumiri echivalente*)
- Introducere în electrotehnică
- Electronică și automată (*sau denumiri echivalente*)

- Organe de mașini
- Mecanica fluidelor-tehnică
- Ergonomie
- Prelucrarea datelor
- Organizarea producției
- Cercetarea operațională
- Prelucrarea datelor și sisteme informatice în domeniul economic
- Practică

Pentru ***Inginerie economică în Construcții - se adaugă***

- Mecanică
- Rezistența materialelor
- Statica construcțiilor
- Stabilitatea și dinamica construcțiilor (*sau denumiri echivalente*)
- Geotehnică
- Beton (*sau denumiri echivalente*)
- Materiale de construcții
- Inginerie seismică (*sau denumiri echivalente*)
- Ingineria calității (*sau denumiri echivalente*)
- Cercetare operațională
- Practică

Pentru ***Inginerie economică în domeniul Electric, Energetic și Electronic - se adaugă***

- Bazele electrotehnicii
- Metode și procedee tehnologice
- Elemente de inginerie mecanică
- Materiale electrotehnice
- Măsurări electrice și electronice
- Conversoare statice
- Conversoare electromecanice
- Echipamente electrice
- Sisteme de acționare electrică
- Electronică
- Practică

Pentru ***Inginerie economică în Industria chimică și de materiale - se adaugă***

- Mecanică și rezistență
- Electronică, electrotehnică și automatizări
- Chimie fizică
- Controlul analitic al calității produselor
- Analiza și sinteza proceselor tehnologice
- Prevenirea poluării și protecția mediului
- Fenomene de transfer, operații unitare și utilaje
- Automatizarea proceselor din industria chimică
- Optimizarea proceselor tehnologice
- Ingineria reacțiilor și reactoare chimice / Ingineria proceselor chimice și biologice
- Practică

Pentru ***Inginerie economică în Agricultură - se adaugă***

- Agrometeorologie
- Botanică și fiziologia plantelor
- Ecologie și protecția mediului
- Pedologie, agrotehnică, mecanizare (*sau denumiri echivalente*)
- Topografie, cadastru și desen tehnic
- Tehnologii agricole
- Agrochimie și protecție fitosanitară
- Cercetări operaționale și proiectare asistată de calculator

- Dezvoltare rurală
- Geniu rural
- Instituții, mecanisme și terminologii comunitare
- Practică

Pentru ***Inginerie și management în Alimentație publică și agroturism - se adaugă***

- Botanică și microbiologie alimentară
- Silvicultură și produse ale pădurii
- Produse agricole (legumicole, pomi-viticole, animale)
- Agrotehnică (*sau denumiri echivalente*)
- Utilaje tehnologice
- Modelarea sistemelor agricole
- Topografie, cadastru și desen tehnic
- Geografie fizică și economică
- Ecologie și ecoturism
- Amenajarea agroturistică a teritoriului
- Cercetări operaționale și proiectare asistată de calculator
- Merceologie și procesarea produselor agricole
- Protecția consumatorului
- Construcții agroturistice
- Tehnici culinare și produse de patiserie
- Instituții, mecanisme și terminologii comunitare
- Politici agricole comunitare
- Managementul proiectelor
- Dezvoltare rurală
- Practică

### ***DOMENIUL ȘTIINȚE INGINEREȘTI APLICATE***

Pentru ***Inginerie medicală***

- Biofizică
- Electrotehnică
- Electronică
- Elemente de inginerie mecanică
- Știința materialelor
- Optica medicală și echipamente optice
- Mecanisme și elemente de mecanică fină
- Sisteme cu microprocesoare
- Electronica medicală
- Biochimie
- Instrumentar medical
- Măsurări și instrumentație
- Informatica medicală
- Tehnici neconvenționale în medicină
- Aparatură pentru testări de laborator
- Ingineria protezării și reabilitării
- Sisteme biologice
- Biomateriale
- Aparatură pentru terapie intensivă
- Bloc operator
- Fiabilitatea echipamentelor medicale
- Ergonomia aparatelor medicale
- Ingineria programării
- Limbaje orientate pe obiecte
- Management și marketing
- Practică

Pentru ***Optometrie***

- Optică geometrică
- Optică fizică
- Optică fiziologică
- Aparate optice *sau*
  - Sisteme de măsurare și instrumentație
  - Aparate pentru testări de laborator
- Știința materialelor *sau*
  - Materiale optice
- Mecanisme de mecanică fină
- Anatomie și fiziologie *sau*
  - Biofizică
- Tehnologia materialelor
- Electrotehnică
- Bazele sistemelor automate
- Inginerie optică *sau*
  - Optoelectronică
- Fiabilitatea aparatelor medicale
- Electronică
- Optică medicală și echipamente optice
- Informatică medicală
- Ergonomia aparatelor medicale
- Management
- Practică

Pentru ***Inginerie fizică***

- Electrotehnică
- Electronica analogica
- Electronica digitala
- Radiotehnică și televiziune *sau*
  - Sistemele audio-video
- Sisteme de măsurare și instrumentație
- Teoria transmisiei informației
- Analiza și sinteza dispozitivelor numerice
- Calculatoare electronice
- Microcontrolere, microprocesare
- Rețele și sisteme de comunicație
- Sisteme automate
- Instrumentație virtuala
- Prelucrarea numerica a semnalelor
- Modelare și simulare
- Inginerie optica *sau*
  - Periferice multimedia sau
  - Echipamente electrice pentru sisteme automate
- Optoelectronica sau
  - Grafica (2D, 3D și animație) *sau*
  - Ingineria reglării
- Fotonica sau
  - Algoritmi și structuri de date *sau*
  - Automate programabile
- Fizica avansata *sau*
  - Software pentru sisteme multimedia *sau*
  - Procesare paralela și sisteme distribuite
- Fizica computaționala *sau*
  - Design, estetica și arta digitala sau
  - Sisteme de operare și limbaje în timp real
- Management

- Practică

Pentru ***Informatică industrială***

- Electrotehnică
- Teoria sistemelor / Semnale și sisteme
- Circuite electronice liniare
- Electronică digitală
- Analiza și sinteza dispozitivelor numerice
- Ingineria software
- Ingineria sistemelor de programe
- Măsurări, transductoare, instrumentație
- Modelare, identificare și simulare
- Arhitectura calculatoarelor
- Sisteme de operare
- Sisteme cu microprocesoare
- Procesoare numerice de semnal
- Automate și microprogramare
- Rețele neuronale
- Sisteme bazate pe cunoștințe
- Logică computațională
- Baze de date
- Analiza combinatorică și algoritmică grafurilor
- Proiectarea algoritmilor
- Tehnologii WEB
- Rețele de calculatoare
- Sisteme dinamice cu evenimente discrete
- Sisteme automate cu eșantionare
- Programarea aplicațiilor de timp real
- Management
- Practică

Pentru ***Informatică aplicată în inginerie electrică***

- Bazele electrotehnicii
- Unde electromagnetice
- Procese și interacțiuni energetice
- Materiale electrotehnice
- Surse de energie
- Metode și procedee tehnologice
- Conversoare electromecanice
- Acționări electrice
- Măsurări electrice și electronice
- Calitate și fiabilitate
- Compatibilitate electromagnetica
- Conversoare statice
- Sisteme de comunicație
- Arhitectura și configurarea sistemelor industriale integrate
- Programarea sistemelor integrate
- Echipamente electrice
- Microcontrolere și automate programabile
- Medii informatice
- Rețele informatice
- Internet și baze de date
- Achiziții de date (sau similar)
- Programare orientată pe obiecte
- Algoritmi și principii de transmisia datelor
- Management
- Practică

Pentru ***Matematică și informatică aplicată în inginerie***

- Ecuțiile fizicii matematice
- Cercetare operațională
- Metoda diferențelor finite
- Metoda elementelor finite
- Metoda elementelor de frontieră
- Analiza statistică
- Știința și ingineria materialelor
- Mecanica fluidelor
- Hidrologie
- Termodinamică
- Mecanica solidului deformabil
- Geologie
- Mecanica pământurilor
- Reologie
- Sisteme informaționale
- Vibrații și unde
- Management
- Practică

Pentru ***Fizica tehnologică***

- Fizică moleculară și căldură
- Electricitate și magnetism
- Oscilații și unde
- Fizica microundelor
- Optică
- Electrodinamică și teoria relativității
- Mecanică cuantică
- Fizica stării solide
- Fizica atomului și moleculei
- Fizica nucleului și a particulelor elementare
- Spectroscopie și laseri
- Fizica tehnologică
- Electronică
- Optoelectronică
- Metode neconventionale de conversie a energiei
- Microscopie electronică
- Fizica reactorilor, centrale nucleare-electrice
- Aplicații tehnologice ale fizicii laserilor
- Aplicații tehnologice ale fizicii plasmei
- Metode fizice de măsură și control nedistructiv
- Calculatoare electronice
- Rețele de calculatoare
- Management
- Practică

Pentru ***Biotehnologii industriale***

*Discipline fundamentale (în locul celor din Anexa 2)*

- Matematică și biostatistică
- Biofizică
- Biochimie
- Microbiologie generală
- Chimie generală și organică
- Biologie generală
- Genetică
- Ecologie și protecția mediului

- Enzimologie generală
- Confeccionarea și conservarea produselor
- Procese de transfer.
- Operarea și programarea calculatorului

*Discipline în domeniu*

- Inginerie genetică
- Biologie celulară
- Enzimologie specială
- Biotehnologie generală
- Culturi de celule și țesuturi
- Siguranța alimentara și nutriție umană
- Instalații biotehnologice
- Tehnică experimentală
- Frigotehnică
- Chimie analitică și analiza instrumentală
- Biotehnologii de reciclare a produselor reziduale
- Biotehnologii farmaceutice
- Microbiologie industrială
- Biotehnologii vegetale și animale
- Biotehnologia enzimelor și proteinelor
- Biotehnologii alimentare
- Controlul calității produselor agroalimentare
- Industrializarea produselor agroalimentare
- Managementul calității
- Proiectarea instalațiilor biotehnologice
- Bioconversii și biotransformări
- Practică

Pentru **Bioinginerie**

*Discipline fundamentale* (în locul celor din Anexa 2)

- Matematică
- Fizică
- Chimie
- Biologie
- Electrotehnică
- Informatică

*Discipline în domeniu*

- Introducere în Bioinginerie
- Modelare și simulare în bioinginerie
- Elemente de medicina internă și chirurgie
- Tehnici de explorare paraclinică funcțională
- Calculatoare și elemente de programare
- Biomecanică
- Proiectare asistată în bioinginerie
- Traductoare și biosenzori
- Substanțe bioactive
- Instrumentație biomedicală și măsurări fiziologice
- Electronică medicală
- Aplicații clinice ale dispozitivelor medicale
- Biomateriale
- Biotehnologii medicale
- Robotica biomedicală
- Inginerie clinică și managementul tehnologiei medicale
- Economie și marketing
- Practică



**DISCIPLINE COMPLEMENTARE**  
*Nomenclator minimal*

Limbi moderne (*sau denumiri echivalente*); cel puțin una din limbile: engleză, franceză, germană, spaniolă, italiană, rusă

Discipline socio-umaniste

Economie *sau* Economie generală \*

Comunicare (*opțional*)

Educație fizică și sport \*\*

- \*) La domeniul *Inginerie și management* această disciplină se încadrează în categoria disciplinelor fundamentale.
- \*\*\*) Volumul de ore al acestor activități poate fi inclus sau nu în volumul de ore precizat la *cap. II.2 Conținutul procesului de învățământ*, conform opțiunilor instituțiilor de învățământ superior