

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**ANUL UNIVERSITAR 2020 - 2021**

**1. DATE DESPRE PROGRAM**

|  |   |
|--|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior                            | UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA                             |
| 1.2 Facultatea   | Facultatea de Automatică, Calculatoare și Electronică |
| 1.3 Departamentul  | Departamentul de Mecatronică și Robotică              |
| 1.4 Domeniul de studii   | Mecatronică și Robotică                               |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>1</sup>                                 | Licență   |
| 1.6 Programul de studii (denumire/cod) <sup>2</sup> /Calificarea | Robotică D35ROBLI02/ L20703025020                     |

**2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ**

|  |   |   |   |   |    |   |    |                       |   |
|--|---|---|---|---|----|---|----|-----------------------|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei              |   | <b>Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială</b> |   |   |    |   |    |                       |   |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |   | Lect.univ.dr. Florian MUNTEANU                              |   |   |    |   |    |                       |   |
| 2.3 Titularul activităților aplicative |   | Conf.univ.dr. Marcela POPESCU                               |   |   |    |   |    |                       |   |
| 2.4 Anul de studiu                     | 1 | 2.5 Semestrul   | 1 | 2.6 Tipul disciplinei (conținut) <sup>3</sup> | DF | 2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) <sup>4</sup> | DI | 2.8 Tipul de evaluare | E |

**3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)**

|  |            |                    |           |             |           |
|--|------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | <b>5</b>   | din care: 3.2 curs | <b>3</b>  | 3.3 seminar | <b>2</b>  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | <b>70</b>  | din care: 3.5 curs | <b>42</b> | 3.6 seminar | <b>28</b> |
| 3.7 Distribuția fondului de timp   |            |                    |           |             | Ore       |
| ▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |            |                    |           |             | <b>30</b> |
| ▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |            |                    |           |             | <b>14</b> |
| ▪ Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |            |                    |           |             | <b>28</b> |
| ▪ Tutoriat   |            |                    |           |             | -         |
| ▪ Examinări  |            |                    |           |             | <b>4</b>  |
| ▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești  |            |                    |           |             | <b>4</b>  |
| <b>Total ore activități individuale</b>  | <b>80</b>  |                    |           |             |           |
| 3.8 Total ore pe semestru <sup>5</sup>   | <b>150</b> |                    |           |             |           |
| 3.9 Numărul de credite <sup>6</sup>  | <b>6</b>   |                    |           |             |           |

**4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)**

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum | Studentii trebuie să aibă cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline:<br>Analiză matematică, Fizică.   |
| 4.2 de competențe | Operarea cu matrici, calcularea de determinanți, rezolvarea de ecuații algebrice și rezolvarea de sisteme de ecuații liniare, derivarea funcțiilor reale de o variabilă reală. |

**5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului    | Predarea cursului se face on-line, folosind platforma Google Classroom și aplicația Google Meet. Pentru explicații, exemple, unele demonstrații și răspunsuri la întrebări se folosește tabla via Google Meet. Se asigură suport de curs și seminar în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri)</li> <li>▪ 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)</li> </ul> |
| 5.2. de desfășurare a seminarului | Seminarul are loc on-line, pe platforma Google Classroom și aplicația Google Meet. Împreună cu studenții se dau explicații, indicații și se rezolvă la tablă (via Google Meet) aplicații practice, exerciții și probleme care ilustrează noțiunile prezentate la curs. Studenții primesc teme pentru acasă.  |

## 6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE <sup>7</sup>

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Competențe profesionale</b> | <p>Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice efectuate în cadrul seminarului, cursul „Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială” contribuie la formarea competențelor profesionale:</p> <p><b>C1</b> Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.</p> <p>C1.1 Definierea noțiunilor fundamentale de matematică, fizică, chimie, rezistența materialelor, mecanisme, organe de mașini și de programarea calculatoarelor.</p> <p>C1.2 Explicarea conceptelor specifice proceselor tehnologice și rezolvarea etapizată a problemelor inginerești de specialitate pe baza algoritmilor de calcul matematic și a cunoștințelor fundamentale de fizică și chimie.</p> <p>C1.3 Utilizarea schemelor și organigramelor în elaborarea aplicațiilor informatice dedicate, a metodelor de calcul numeric și matriceal în rezolvarea ecuațiilor și a sistemelor de ecuații și în analiza comparativă a soluțiilor posibile.</p> |
| <b>Competențe transversale</b> |   |

## 7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Este una din disciplinele fundamentale ale planului de învățământ pentru acest domeniu de licență. Contribuie la formarea viitorilor ingineri automatiști, specialiști în conducerea proceselor și informatică aplicată, asigurându-le cunoștințe matematice de algebră și geometrie strict necesare pentru formarea competențelor lor profesionale.   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Se urmărește introducerea noțiunilor fundamentale ale algebrei liniare, geometriei analitice și diferențiale: spații vectoriale, aplicații liniare, forme pătratice, spații euclidiene, dreapta și planul, conice și cuadrice, curbe în plan și în spațiu, suprafețe. Seminarul are rolul de a fixa cunoștințele teoretice și de a crea deprinderi de calcul prin aplicații practice, exerciții și probleme. |

## 8. CONȚINUTURI

| 8.1 Curs (unități de conținut)   | Nr. ore | Metode de predare  |
|--|---------|--|
| <b>1. Spații vectoriale</b><br>1.1 Definiție, exemple. Proprietăți<br>1.2 Dependență liniară. Sistem de generatori<br>1.3 Bază și dimensiune. Coordonatele unui vector în raport cu o bază<br>1.4 Subspații vectoriale: definiție, exemple, operații cu subspații vectoriale   | 4       | Predarea cursului se face on-line, folosind platforma Google Classroom și aplicația Google Meet.<br>- 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri).<br>- 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)<br>Materialele necesare vor fi puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită. |
| <b>2. Aplicații liniare</b><br>2.1 Definiție, exemple<br>2.2 Nucleu și imagine: definiție, teorema rangului<br>2.3 Matricea asociată unei aplicații liniare<br>2.4 Subspații invariante. Valori proprii și vectori proprii<br>2.5 Endomorfisme diagonalizabile   | 6       |  |
| <b>3. Forme biliniare. Forme pătratice</b><br>3.1 Forme biliniare: definiție, exemple<br>3.2 Forme biliniare simetrice și forme pătratice<br>3.3 Forma canonică a unei forme pătratice (metodele Gauss și Jacobi)<br>3.4 Forme pătratice definite pe un spațiu vectorial real. Signatură                               | 3       |  |
| <b>4. Spații vectoriale euclidiene</b><br>4.1 Definiție, exemple<br>4.2 Ortogonalitate, normă, inegalitatea lui Cauchy<br>4.3 Baze ortonormate. Procedeeul Gram-Schmidt<br>4.4 Complementul ortogonal al unui subspațiu al unui spațiu euclidian<br>4.5 Operatori liniari simetrici. Metoda transformărilor ortogonale | 5       |  |

|  |                |   |
|--|----------------|---|
| <b>5. Vectori liberi (geometrici)</b><br>5.1 Noțiunea de vector liber. Spațiul vectorial real al vectorilor liberi<br>5.2 Produs scalar, produs vectorial, produs mixt<br>5.3 Repere carteziene ortonormate  | 2              |   |
| <b>6. Dreapta și planul în spațiu</b><br>6.1 Dreapta: determinări geometrice, ecuații<br>6.2 Distanța de la un punct la o dreaptă. Unghiul a două drepte<br>6.3 Planul: determinări geometrice, ecuații<br>6.4 Distanța de la un punct la un plan. Unghiul a două plane<br>6.5 Perpendiculara comună a două drepte necoplanare   | 3              |   |
| <b>7. Conice și quadrice</b><br>7.1 Ecuația carteziană generală a unei quadrice (conice). Centru de simetrie<br>7.2 Intersecția unei quadrice (conice) cu o dreaptă. Planul tangent la o quadrică<br>7.3 Reducerea ecuației carteziene generale a unei quadrice (conice) la forma canonică<br>7.4 Studiul quadricelor (conicelor) pe ecuația canonică<br>7.5. Suprafețe riglate. Suprafețe de rotație  | 7              |   |
| <b>8. Curbe în plan și în spațiu</b><br>8.1 Drumuri parametrizate. Parametrizarea naturală. Drumuri echivalente<br>8.2 Definiția curbei. Moduri de reprezentare<br>8.3 Tangentă și normală. Plan normal<br>8.4 Curbură. Torsiune. Triedrul lui Frenet. Formulele lui Frenet  | 7              |   |
| <b>9. Suprafețe</b><br>9.1 Pânze parametrizate. Suprafețe<br>9.2 Curbe pe o suprafață. Curbe coordonate. Puncte singulare și regulate<br>9.3 Plan tangent. Normală<br>9.4 Prima formă fundamentală a unei suprafețe. Lungimea unei curbe pe o suprafață<br>9.5 A doua formă fundamentală a unei suprafețe. Curburi. Linii geodezice  | 5              |   |
| <b>Total</b>   | <b>42 ore</b>  |   |
| <b>Bibliografie</b> <sup>8</sup><br>1. Berger, M., Geometry I, II, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 1987<br>2. Radu, C., Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Ed. ALL, București, 1998<br>3. Silov, G.E., Mathematical analysis. Finite dimensional spaces, Ed. St. Encicl., București, 1983<br>4. Stănășilă, O., Analiză liniară și geometrie, Ed. ALL, București, 2000<br>5. Vladimirescu, I., Matematici aplicate, Repr. Univ. Craiova, 1987<br>6. Vladimirescu, I., Munteanu, F., Algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, Ed. Universitaria, Craiova, 2007<br>7. Munteanu, F. ș.a., Probleme de algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, Ed. Sitech, Craiova, 2010<br>8. Munteanu, F. Algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, suport de curs si seminar online<br><a href="http://www.ucv.ro/pdf/departamente_academice/dma/suporturi_curs/Munteanu_Florian_Alg_lin_geom.pdf">http://www.ucv.ro/pdf/departamente_academice/dma/suporturi_curs/Munteanu_Florian_Alg_lin_geom.pdf</a> |                |   |
| <b>8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)</b>   | <b>Nr. ore</b> | <b>Metode de predare</b>  |
| 1. Exemple de spații vectoriale. Dependență liniară. Sistem de generatori. Bază și dimensiune  | 2              | Efectuarea seminariilor se face împreună cu studenții, folosind platforma Google Classroom și aplicația Google Meet. Se dau explicații, indicații și se rezolvă la tablă (via Google Meet) aplicații practice, exerciții și probleme. Sunt puse la dispoziția studenților modele de aplicații rezolvate și un breviar teoretic, atât în format electronic cât și în formă |
| 2. Coordonatele unui vector în raport cu o bază. Subspații vectoriale. Operații cu subspații vectoriale  | 2              |   |
| 3. Exemple de aplicații liniare. Nucleu și imagine. Matricea asociată  | 2              |   |
| 4. Vectori proprii și valori proprii. Endomorfisme diagonalizabile   | 2              |   |
| 5. Forme biliniare, forme patratice, forma canonică a unei forme pătratice, metoda Gauss, metoda Jacobi  | 2              |   |
| 6. Exemple de spații euclidiene. Procedeele de ortonormare Gram-Schmidt  | 2              |   |
| 7. Operatori simetrici. Metoda transformărilor ortogonale  | 2              |   |
| 8. Operații cu vectori liberi. Schimbări de repere carteziene ortonormate  | 2              |   |
| 9. Probleme cu dreapta și planul în spațiu: ecuații, unghiuri, distanțe  | 2              |   |
| 10. Exemple de conice și quadrice. Probleme referitoare la planul tangent, sfera   | 2              |   |
| 11. Aducerea la forma canonică a conicelor, quadricelor. Probleme diverse  | 2              |   |
| 12. Exemple de curbe în plan și în spațiu. Tangenta, plan normal   | 2              |   |
| 13. Determinarea triedrului lui Frenet, a curburii și torsiunii pentru o curbă   | 2              |   |

|   |               |  |
|---|---------------|--|
| 14. Exemple de suprafețe. Plan tangent, normală. Probleme diverse   | 2             | tipărită.<br>Activități:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 80% desfășurarea efectivă a seminarului</li> <li>▪ 20% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții</li> </ul> |
| <b>Total</b>  | <b>28 ore</b> |  |
| <b>Bibliografie</b> <sup>8</sup>  |               |  |
| 1. Belage, A. et autres, Exercices resolués d'algèbre linéaire, Masson, Paris, 1983<br>2. Munteanu, F. ș.a., Culegere de probleme de alg. liniară, geom. analitică, difer., Ed. Universitaria, Craiova, 2009<br>3. Udriște, C. ș.a., Probleme de algebră, geometrie și ecuații diferențiale, EDP, București, 1981<br>4. Vladimirescu, I., Matematici aplicate, Repr. Univ. Craiova, 1987<br>5. Vladimirescu, I., Munteanu, F., Algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, Ed. Universitaria, Craiova, 2007<br>6. Vladislav, T., Rașa, I., Matematici financiare și inginerești, Ed. Fair Partners, București, 2001<br>7. Munteanu, F. ș.a., Probleme de algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, Ed. Sitech, Craiova, 2010<br>8. Munteanu, F. Algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, suport de curs și seminar online<br><a href="http://www.ucv.ro/pdf/departamente_academice/dma/suporturi_curs/Munteanu_Florian_Alg_lin_geom.pdf">http://www.ucv.ro/pdf/departamente_academice/dma/suporturi_curs/Munteanu_Florian_Alg_lin_geom.pdf</a> |               |  |

**9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI**

|   |
|---|
| <p>Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Departamentului de Mecatronică și Robotică al Facultății de Automatică, Calculatoare și Electronică</li> <li>▪ Facultății de Automatică, Calculatoare și Electronică a Universității din Craiova</li> <li>▪ Departamentului de Matematici Aplicate al Universității din Craiova</li> </ul> |
|---|

**10. EVALUARE**

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare  | 10.2 Metode de evaluare   | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|--|---|------------------------------|
| 10.4 Curs   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare.</li> <li>- Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate.</li> <li>- Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen scris parțial desfășurat pe platforma Google Classroom</li> <li>- Examen scris final desfășurat pe platforma Google Classroom, cu doi examinatori prezenți on-line</li> </ul> | 40%<br>35%                   |
| 10.5 Activități aplicative Seminar  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretarea rezultatelor;</li> <li>- Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei</li> <li>- Rezolvarea aplicațiilor practice lăsate temă la fiecare seminar</li> </ul>                | Verificare pe parcurs și verificare finală  | 25%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)  |  |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obținerea a minim 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, examenului parțial și examenului final.</li> <li>▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.</li> </ul> |  |   |                              |

**Data completării: 01.10.2020**

**Titular curs**  
**Lect. univ. dr. Florian Munteanu**



**Titular activități aplicative**  
**Conf. univ. dr. Marcela Popescu**

**Data avizării în departament: 01.10.2020**

**Director de departament**  
**Prof. dr. ing. Dorian Cojocaru**