# FIŞA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

| | |
|---|---|
| **1.1** Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Politehnica Timișoara |
| **1.2** Facultatea[1] / Departamentul[2] | Facultatea de Inginerie din Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială |
| **1.3** Domeniul de studii (denumire/cod [3]) | Ingineria autovehiculelor / 160 |
| **1.4** Ciclul de studii | Licență |
| **1.5** Programul de studii (denumire/cod/calificarea) | Autovehicule rutiere / 30 / Inginer |

## 2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2.1a** Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4] | Controlul automat al sistemelor autovehiculelor/DS | | | | | | |
| **2.1b** Denumirea disciplinei în limba engleză | Automatic control of vehicle systems | | | | | | |
| **2.2** Titularul activităţilor de curs | Șef lucrări dr. ing. Rusu-Anghel Stela | | | | | | |
| **2.3** Titularul activităţilor aplicative[5] | Șef lucrări dr. ing. Rusu-Anghel Stela | | | | | | |
| **2.4** Anul de studii[6] | IV | **2.5** Semestrul | 8 | **2.6** Tipul de evaluare | E | **2.7** Regimul disciplinei[7] | DOB |

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) [8]

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **3.1** Număr de ore asistate integral/săptămână | 5 , format din: | **3.2** ore curs | 3 | **3.3** ore seminar/laborator/proiect | 2 |
| **3.1*** Număr total de ore asistate integral/sem. | 70 , format din: | **3.2*** ore curs | 42 | **3.3*** ore seminar/laborator/proiect | 28 |
| **3.4** Număr de ore asistate parțial/săptămână | , format din: | **3.5** ore practică | | **3.6** ore elaborare proiect de diplomă | |
| **3.4*** Număr total de ore asistate parțial/ semestru | , format din: | **3.5*** ore practică | | **3.6*** ore elaborare proiect de diplomă | |
| **3.7** Număr de ore activități neasistate/ săptămână | 3,93 , format din: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | 1,43 |
| | | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | 1,5 |
| | | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri | | | 1 |
| **3.7*** Număr total de ore activități neasistate/ semestru | 55 , format din: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | 20 |
| | | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | 21 |
| | | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri | | | 14 |
| **3.8 Total ore/săptămână [9]** | 8,93 | | | | |
| **3.8* Total ore/semestru** | 125 | | | | |
| **3.9 Număr de credite** | 5 | | | | |

## 4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| **4.1** de curriculum | • Electrotehnică și mașini electrice; Electronică aplicată și elemente de automatizare; Bazele ingineriei autovehiculelor; Dinamica autovehiculelor; Acţionări hidraulice şi pneumatice |
| **4.2** de rezultatele învățării | • Cunoștințe și abilități de bază din domeniul mecanic, electric, electronic, al automatizărilor și al autovehiculelor rutiere, de modelare/simulare utilizând Matlab Simulink; cunoștințe de utilizare a calculatoarelor |

## 5. Condiţii (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| **5.1** de desfăşurare a cursului | • Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet |
| **5.2** de desfăşurare a activităţilor practice | • Sală de laborator echipată cu computere şi software Matlab pentru implementarea algoritmilor demonstrativi și standuri de laborator pentru controlul principalilor parametri industriali |

**6. Rezultatele învățării** la formarea cărora contribuie disciplina

| | |
|---|---|
| Cunoștințe | • C1. Studentul/absolventul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului ingineriei autovehiculelor și ale specializării. |
| Abilități | • A1. Studentul/absolventul utilizează principii și metode de bază din domeniu și le aplică în procese specifice specializării.<br>• A5. Studentul/absolventul demonstrează cunoașterea și utilizarea metodelor avansate de analiză în construcția și exploatarea autovehiculelor.<br>• A6. Studentul/absolventul analizează și interpretează rezultatele obținute. |
| Responsabilitate și autonomie | • RA1. Studentul/absolventul selectează și analizează sursele bibliografice specifice specializării.<br>• RA2. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice specializării.<br>• RA3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională continuă, folosind surse de informare tehnică de specialitate și tehnici moderne de învățare. |

**7. Obiectivele disciplinei** (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Disciplina are ca obiectiv general însușirea de către studenți a principiilor fundamentale de control automat convențional și inteligent a funcționării diverselor echipamente din componența unui autovehicul rutier
- Disciplina își propune:
- - abordarea principiilor și problemelor privind funcționarea, modelarea, proiectarea, simularea, exploatarea și monitorizarea sistemelor de comandă și control a autovehiculelor, în corespondență cu procesele de calcul numeric implicate, sprijinite de instrumente virtuale, pentru sporirea cunoștințelor tehnice și abilităților de dezvoltare aplicativă
- - cunoașterea caracteristicilor de bază ale elementelor fizice ale componentelor utilizate la integrarea sistemelor de control a agregatelor autovehiculelor;
- - aplicarea principiilor şi metodelor de bază din automatică și electronică pentru rezolvarea unor situații bine definite privind proiectarea și funcționarea unui proces de control performant a subsistemelor autovehiculelor rutiere

- La orele de laborator, studenţii sunt familiarizaţi cu mediul de programare Matlab, acesta oferind facilităţi multiple atât pentru analiza comportării sistemelor în domeniul timp şi în domeniul frecvenţei cât și pentru proiectarea și analiza unor sisteme inteligente de control.

**8. Conţinuturi**[10]

| **8.1** Curs | Număr de ore | Metode de predare[11] |
|---|---|---|
| 1. Generalităţi şi concepte fundamentale asupra sistemelor dinamice<br>Noţiunea de automatizare și cea de sistem automat<br>Tipuri de modele matematice utilizate în analiza, proiectarea și simularea sistemelor automate convenționale<br>Structuri de conducere automată a proceselor<br>Reglarea sistemelor dinamice liniare cu coeficienți constanți<br>Stabilitatea, controlabilitatea și observabilitatea sistemelor liniare<br>Performanțele sistemelor automate de control<br>Legi de reglare. Controlere analogice tipizate şi numerice. Acordarea controlerelor<br>Sinteza sistemelor automate de reglare liniare | 6 | Se vor utiliza atât prezentări interactive cât și tradiționale.<br>Se vor folosi: prelegerea, descrierea, explicația, expunerea interactivă, problematizarea, studiu de caz, conversația. Se vor utiliza videoproiectorul și tabla. |

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| 2. Sisteme inteligente de control<br>Sisteme fuzzy<br>Sisteme neuronale<br>Structuri particulare de control inteligent<br>Inteligența artificială în industria auto<br>Aparatura specifică controlului inteligent al vehiculelor rutiere | 6 | |
| 3. Strategii de control a motorului autovehiculului<br>Sistem de comandă a unui motor cu injecţie de benzină<br>Controlul inteligent al motoarelor diesel<br>Sisteme de propulsie pentru vehicule electrice<br>Transmisia automată<br>Programe de conducere optimală a motoarelor<br>Comanda și controlul în cadrul sistemului de gestiune a energiei autovehiculului | 9 | |
| 4. Sisteme electronice de control și gestiune a dinamicii autovehiculelor<br>Suspensia activă<br>Sistemul electronic de frânare EBS (ABS+brake assist)<br>Sistemul electronic de stabilitate (ESP)<br>Sisteme automate de parcare și asistare la parcare<br>Sisteme de conducere autonomă a automobilelor | 6 | |
| 5. Sisteme de asistență și siguranță rutieră<br>Sisteme de identificare a pericolelor și acționare la impact<br>Sisteme de supraveghere interioară: indicatori de prezență, sesizarea oboselii conducătorului și evaluarea stilului de condus | 6 | |
| 6. Sisteme automate de reglaj și memorare a poziției în postul de conducere<br>Strategii de control ale poziției elementelor ergonomice<br>Sisteme de control electric și pneumatic pentru scaune<br>Ansamble electrice de reglaj ale volanului și pedalelor | 3 | |
| 7. Sisteme automate de ajustare și menținere a confortului în autovehicul<br>Strategii de control ale temperaturii în habitaclu<br>Sisteme de reglaj termic pentru confortul ocupanților<br>Controlul temperaturii și ventilației scaunelor<br>Încălzirea electrică a volanului | 3 | |
| 8. Sisteme multimedia specifice postului de conducere<br>Afișarea traiectoriei și semnalarea acustică a deplasării<br>Sisteme pentru supraveghere ambientală | 3 | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bibliografie[12] 1. S. Rusu-Anghel, Controlul automat al sistemelor autovehiculelor rutiere - Notițe de curs, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3168
2. G. Pop & S. Holotescu, Sisteme de comandă şi control pentru autovehicule, Ed. Politehnica, Timişoara, 2009
3. G. Pop & V. Stoica, Echipamente electrice şi electronice pentru autovehicule, Ed. Politehnica, Timişoara, 2009
4. L.-C. Manea, A.-T. Manea, Mecatronica automobilului modern, vol.1 și 2, Ed. Matrix Rom, București, 2000
5. D.O. Kisk, V. Năvrăpescu, Sisteme de propulsie pentru vehicule electrice, vol.1, Ed. Electra, București, 2007
6. D.O. Kisk, Gh. Andronescu, Sisteme de propulsie pentru vehicule electrice, vol.2, Ed. Electra, București, 2008
7. E. Lefter, Alimentarea cu energie electrică a autovehiculelor, Ed. Mediamira, 2006.
8. V.N. Burnete, Tendințe tehnologice în domeniul autovehiculelor, Ed. UTPRESS, Cluj - Napoca, 2023
9. H. Gutmann, Electronica Automobilului - vol 1, 2 și 3, Ed. Autotehnica, 2022
10. A. Galip Ulsoy, H. Peng, M. Cakmakcı, Automotive Control Systems, Cambridge University Press, 2012
11. T.L. Dragomir, Ș. Preitl, Elemente de teoria sistemelor şi reglaj automat, vol. 1, 2, Timişoara, 1979

12. I. Dumitrache, Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, București, 2005
13. M. Voicu, Introducere în automatică, Editura Polirom, Iași, 2002
14. R.-E. Precup and St. Preitl, Fuzzy Controllers, Editura Orizonturi Universitare Publishers, Timișoara, 1999
15. E. Sofron, N. Bizon, S. Ionita, R. Raducu, Sisteme de control fuzzy - modelare şi proiectare asistate de calculator, Ed. All, Bucuresti, 1998
16. S. Rusu-Anghel, Aplicaţii Fuzzy în Transportul Electric Feroviar, Ed. Mirton, Timişoara, 2010
17. C. Panoiu, R. Rob, S. Rusu-Anghel, Real Time System for Measuring the Pantograph Vertically Position Correlated with Temperature and Air Humidity, pp. 209-214, 3rd International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech), JUN 26-29, 2018, Split, CROATIA, WOS:000502791400038
18. R. Rob, C. Panoiu, S. Rusu-Anghel, M. Panoiu, A comparison between using distance sensors for measuring the pantograph vertically movement, 2018 IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol.294, pp.1-8, DOI:10.1088/1757-899X/294/1/012089
19. P. Panoiu, R. Rob, S. Rusu-Anghel, Real Time System for Measuring the Pantograph Vertically Movement, Book Series: IEEE International Conference on Industrial Informatics INDIN, Pages: 957-962, Published: 2017, DOI: 10.1109/INDIN.2017.8104901, WOS: 000427453200143

| **8.2** Activităţi aplicative[13] | Număr de ore | Metode de predare |
|---|---|---|
| 1. Protecția muncii. Prezentarea mediului Matlab. Modelarea matematică a deplasării unui autovehicul și reprezentarea răspunsului indicial. Analiza stabilității, controlabilității și observabilității unui sistem liniar utilizând funcții Matlab.<br>2. Implementarea în Simulink a unei structuri de conducere automată după eroare. Determinarea performanțelor sistemului. Acordarea regulatorului pe baza unor performanțe impuse. Studiu de caz: proiectarea unui sistem de control pentru reglarea automată a elementelor habitaclului (scaun, volan, pedale) utilizând un motor de curent continuu | 2<br>2 | Expunerea, exercițiul, conversația, problematizarea, dezbaterea, demonstrația, aplicații virtuale. Se notează referatele individuale la lucrările de laborator finalizate, cu date prelucrate şi concluzii evidenţiate |
| 3. Implementarea în Matlab a sistemelor cu logică fuzzy. Studiu de caz: Proiectarea și simularea unui pilot automat cu controler fuzzy. Studiu comparativ cu controlul PID în prezența perturbațiilor.<br>4. Modelarea și simularea tensiunii/curentului/puterii electrice, aferente sarcinilor electrice liniare și neliniare, din echiparea autovehiculelor. Corelația dintre sarcini și sistemele EMS (Engine Management System) și DBW (Drive-by-Wire) | 2<br>2 | |
| 5. Sinteza controlerului pentru comanda motorului cu injecţie de benzină utilizând algoritmi PID și fuzzy. Verificarea algoritmilor de injecție într-un mediu virtual.<br>6. Sinteza controlerului pentru comanda motorului diesel. Simularea evoluției presiunii în cilindru pe parcursul cursei de compresie și detentă. | 2<br>2 | |
| 7. Studiul cu Simulink a unui ansamblu pentru sesizarea electrică și determinarea poziției unghiulare a axului cu came și a vitezei de rotație a arborelui cotit.<br>8. Comanda și controlul în cadrul sistemului de gestiune a energiei autovehiculului cu regulatoare tipizate și cu algoritmi AI. Studiu prin simulare cu Matlab | 2<br>2 | |
| 9. Modelarea și simularea sistemelor ABS și ESP în condiții de frânare puternică.<br>10. Studiul construirii unui sistem automat de parcare în Matlab/Simulink | 2<br>2 | idem |
| 11. Controlul suspensiei active folosind locul rădăcinilor, comanda după stare și controlul robust<br>12. Sisteme de control a climatizării vehiculului: cu control proporțional și cu control fuzzy | 2<br>2 | idem |
| 13. Sistem de protecție numerică pentru limitarea comenzilor excesive de blocare/deblocare a ușilor<br>14. Recuperare lucrări de laborator, verificare și evaluare | 2<br>2 | Idem + Evaluare |
| | | |
| | | |

Bibliografie[14] 1. S. Rusu-Anghel, Controlul automat al sistemelor autovehiculelor rutiere – Îndrumar de laborator, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3168
2. G. Pop & S. Holotescu, Sisteme de comandă şi control pentru autovehicule, Ed. Politehnica, Timişoara, 2009
3. G. Pop & V. Stoica, Echipamente electrice şi electronice pentru autovehicule, Ed. Politehnica, Timişoara, 2009
4. L.-C. Manea, A.-T. Manea, Mecatronica automobilului modern, vol.1 și 2, Ed. Matrix Rom, București, 2000
5. D.O. Kisk, V. Năvrăpescu, Sisteme de propulsie pentru vehicule electrice, vol.1, Ed. Electra, București, 2007
6. D.O. Kisk, Gh. Andronescu, Sisteme de propulsie pentru vehicule electrice, vol.2, Ed. Electra, București, 2008
7. E. Lefter, Alimentarea cu energie electrică a autovehiculelor, Ed. Mediamira, 2006.

9. H. Gutmann, Electronica Automobilului - vol 1, 2 și 3, Ed. Autotehnica, 2022
10. A. Galip Ulsoy, H. Peng, M. Cakmakcı, Automotive Control Systems, Cambridge University Press, 2012
11. T.L. Dragomir, Ș. Preitl, Elemente de teoria sistemelor şi reglaj automat, vol. 1, 2, Timişoara, 1979
12. I. Dumitrache, Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, București, 2005
13. M. Voicu, Introducere în automatică, Editura Polirom, Iași, 2002
14. R.-E. Precup and St. Preitl, Fuzzy Controllers, Editura Orizonturi Universitare Publishers, Timișoara, 1999
15. E. Sofron, N. Bizon, S. Ionita, R. Raducu, Sisteme de control fuzzy - modelare şi proiectare asistate de calculator, Ed. All, Bucuresti, 1998

**9. Evaluare**

| Tip activitate | **9.1** Criterii de evaluare[15] | **9.2** Metode de evaluare | **9.3** Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| **9.4** Curs | Cunoașterea noțiunilor teoretice specifice domeniului, cu privire la funcționarea și operarea sistemelor de comandă și control ale automobilelor; înțelegerea legăturilor între strategiile de comandă și control și sistemele conduse cu acestea | Scris - subiecte teoretice | 0,6 |
| **9.5** Activităţi aplicative | **S:** Capacitatea identificării principalelor funcționalități ale strategiilor de comandă și control ale unui autovehicul, de a opera cu acestea și de a anticipa efectele metodelor de comandă și control asupra sistemelor automobilului | Evaluare sumativă (evaluarea activității și a aplicațiile rezolvate în timpul orelor de laborator) | 0,4 |
| | **L:** | | |
| | **P**[16]**:** | | |
| | **Pr:** | | |
| **9.6** Standard minim de performanţă (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor[17]) | | | |
| • Nota pentru fiecare din cele două probe (examen, notarea activităților aplicative - laborator) trebuie să fie minim 5.<br>• Nota la examen trebuie să fie minim 5. Nota 5 se acordă pentru cunoașterea noțiunilor teoretice elementare specifice domeniului, cu privire la funcționarea și operarea sistemelor de comandă și control ale automobilelor.<br>• Nota la laborator este media aritmetică a notării activității din timpul orelor de laborator și a referatelor | | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Data completării** | **Titular de curs (semnătura)** | **Titular activităţi aplicative (semnătura)** |
| 10.09.2026 | | |
| **Director de departament (semnătura)** | **Data avizării în Consiliul Facultăţii**[18] | **Decan (semnătura)** |
| | 23.09.2026 | |