

FIȘA DISCIPLINEI

CIRCUITE INTEGRATE DIGITALE (CID)

1. Date despre program

| | |
|-----------------------------------|---|
| Instituția de învățământ superior | Universitatea Maritimă din Constanța |
| Facultatea | Electromecanică Navală |
| Departamentul | Electronică și Telecomunicații |
| Domeniul de studii | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| Ciclul de studii | Licență |
| Programul de studii/calificarea | Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------|----|-------------------|----|
| Denumirea disciplinei | Circuite integrate digitale (CID) | | | | |
| Titularul activităților de curs | Prof. dr. ing. Dan POPA | | | | |
| Titularul activităților de seminar | As. drd. ing. Liliana ACHIȚEI | | | | |
| Anul de studiu | II | Semestrul | II | Tipul de evaluare | E |
| Regimul disciplinei | Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară | | | | DD |
| | Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă) | | | | DO |

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

| | | | | | | | | | |
|--|----|------|----|---------|----|-----------|----|---------|---|
| I a) Număr de ore pe săptămână | 4 | Curs | 2 | Seminar | 1 | Laborator | 1 | Proiect | - |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 56 | Curs | 28 | Seminar | 14 | Laborator | 14 | Proiect | - |

| | |
|--|-----|
| II Distribuția fondului de timp pe semestru: | ore |
| II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | 20 |
| II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | 10 |
| II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | 8 |
| II d) Tutoriat | 2 |
| III Examinări | 2 |
| IV Alte activități (precizați): | - |

| | |
|--|----|
| Total ore studiu individual II (a+b+c+d) | 16 |
| Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV) | 98 |
| Numărul de credite | 4 |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|------------|--|
| Curriculum | Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale |
| Competențe | C1. Utilizarea noțiunilor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele digitale și instrumentația și tehnologia electronică specifice circuitelor integrate digitale |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|------------------------|-----------|----------------------|
| Desfășurare a cursului | | |
| Desfășurare aplicații | Seminar | |
| | Laborator | Prezența obligatorie |
| | Proiect | |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|--------------------------------|---|
| Competențe profesionale | C1.1. Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice digitale și a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice specifice electronicii digitale C1.2. Analiza circuitelor și sistemelor electronice digitale de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării parametrilor funcționali ale acestora C1.3. Diagnosticarea/depanarea unor circuite și sisteme electronice digitale de complexitate mică |
| Competențe transversale | CT1. Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale |

CT3. Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|--|--|
| Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea studenților cu noțiunile de bază ale electronicii digitale; Înșușirea cunoștințelor teoretice necesare înțelegerii conceptelor fundamentale ale electronicii digitale; Înșușirea cunoștințelor teoretice de plecare pentru studiul altor materii de din cadrul profilului specializării: <i>Arhitectura microprocesoarelor; Microcontrolere</i> |
| Obiective specifice | <ul style="list-style-type: none"> Noțiuni de bază referitoare la algebra booleană, conective logice, porți logice fundamentale, circuite logice combinaționale; circuite de memorare, automate finite elementare; Prezentarea metodelor fundamentale de analiză și sinteză a circuitelor digitale de complexitate mică și medie; Simularea funcționării unor circuite specifice electronicii digitale cu ajutorul programului <i>PSPICE</i>. Aplicații practice folosind Laboratorul interactiv <i>COM3LAB</i>; Dezvoltarea deprinderilor teoretice și practice necesare citirii, înțelegerii funcționării și depanării circuitelor digitale utilizate curent în aparatura electronică supraveghere, comandă și semnalizare. |

8. Conținuturi

| <i>Curs (C)</i> | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|---|---------|---|------------|
| 1. Reprezentarea numerică a informației Sisteme de numerație. Coduri și codificare. Semnale digitale. Conversia analog/numerică. Noțiuni de aritmetică binară | 1 | Predarea principalelor noțiuni teoretice este efectuată în manieră expozitiv-conversativă, constând din prelegere frontală folosind prezentarea <i>Power Point</i> a tematicii abordate. Aceasta este combinată cu conversație de tip euristic și de verificare a înțelegerii noțiunilor expuse, pentru stimularea interactivității. Acolo unde este cazul și este posibil se folosește și metoda de predare clasică, la tablă. | |
| 2. Sisteme digitale Definiții. Structura generală a sistemelor digitale. Clasificarea sistemelor digitale. Zgomote. | 1 | | |
| 3. Circuite logice combinaționale (CLC) Funcții logice. Conective logice. Elemente de calcul propozițional. Explicarea algebrică a funcțiilor logice. | 2 | | |
| 4. Minimizarea funcțiilor logice. Metode de minimizare a funcțiilor logice. Criterii de minimizare. Procedee algebrice de minimizare. Procedee grafice de minimizare. Diagramele <i>Veitch-Karnaugh</i> | 2 | | |
| 5. Circuite integrate logice realizate în tehnologie bipolară (TTL, ECL, Schottky, I²L). Caracteristici generale. Nivele logice. Imunitatea la zgomot | 2 | | |
| 6. Circuite integrate logice realizate în tehnologie unipolară (MOS, CMOS, CCD). Caracteristici generale. Nivele logice. Imunitatea la zgomot. Interfațarea familiilor de CI logice | 2 | | |
| 7. Implementarea CLC Implementarea CLC cu porți logice (tehnologie <i>SSI</i>). Implementarea CLC cu circuite în tehnologie <i>MSI</i> : Multiplexorul și demultiplexorul. Codificatorul și decodificatorul. Comparatorul digital. Detectorul și generatorul de paritate. Sumatorul și semisumatorul | 4 | | |
| 8. Implementarea CLC cu circuite realizate în tehnologia LSI Circuite <i>ROM</i> . Structuri logice programabile <i>PLA</i> | 2 | | |
| 9. Circuite logice secvențiale (CLS) Structuri de CLS. Circuitul bistabil (<i>latch</i> -ul). <i>Latch</i> -ul elementar. <i>Latch</i> -ul cu ceas. <i>Latch</i> -ul de tip D. Principiul Master-Slave | 2 | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| 10. Registre Registrul serie. Registrul paralel. Registrul serie-paralel. Registrul paralel-serie. Registrul de stare. | 2 | | |
| 11. Circuite de memorare <i>Latch</i> -ul adresabil. Circuite RAM. Memoria dinamică DRAM. Circuite <i>FPGA</i> și <i>LCA</i> | 2 | | |
| 12. Automate finite elementare Structura de principiu a unui automat finit. Automate bistabile. Bistabilul de tip T. Bistabilul de tip JK. | 2 | | |
| 13. Numărătoare Numărătoare sincrone. Numărătoare asincrone. | 2 | | |
| 14. Divizoare programabile | 2 | | |

| | |
|-----------------------|--|
| Bibliografie | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ardeleanu, I. ș.a. – <i>Circuite integrate CMOS. Manual de utilizare</i>. Editura Tehnică, București, 1986 2. Mureșan, T. ș.a. – <i>Circuite integrate numerice. Aplicații</i>. Editura de Vest, Timișoara 1996 3. Nicula, D. – <i>Electronică digitală. Carte de învățătură</i>. Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 2012 4. Popa, Dan – <i>Electronică digitală. Teorie, aplicații, teste</i>. Editura Nautica, Constanța, 2011 5. Ștefan, G. – <i>Circuite integrate digitale</i>. Editura DENIX, București, 1993 6. Ștefan, G., Bistriceanu, V. – <i>Circuite integrate digitale. Probleme; proiectare</i>. Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000 7. Ștefan, G., Drăghici, I. ș.a. – <i>Circuite integrate digitale</i>. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983 10. Toacșe, G., Nicula, D. – <i>Electronică digitală</i>. Editura Teora, București, 1996 |
| Bibliografie minimală | Popa, Dan – <i>Electronică digitală. Teorie, aplicații, teste</i> . Editura Nautica, Constanța, 2011 |

| Seminar (S) | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|--|----------------|---|-------------------|
| Seminar 1. Reprezentarea numerică a informației. Sisteme de numerație. Algoritmi de conversie. Coduri binare | 2 | Fixarea noțiunilor teoretice de bază | |
| Seminar 2. Funcții logice elementare. Exprimare algebrică. Calcul propozițional. Metode de minimizare a funcțiilor logice. Diagramele Veitch-Karnaugh | 2 | predate la curs. Rezolvarea de aplicații practice (probleme) | |
| Seminar 3. Nivele logice. Porțile logice fundamentale: ȘI, ȘI-NU, SAU, SAU-NU, X-OR, X-NOR, NOT. Tabela de adevăr. | 2 | constând în circuite logice combinaționale, | |
| Seminar 4. Implementarea CLC. Implementarea CLC cu porți logice. Implementarea CLC cu circuite standard | 2 | diagrame temporale, analiza și sinteza | |
| Seminar 5. Circuite ROM. Extinderea capacității unui ROM. Implementarea CLC cu ROM | 2 | automatelor secvențiale. | |
| Seminar 6. <i>Latch</i> -uri. Circuite RAM. Registre de deplasare | 2 | | |
| Seminar 7. Automate finite elementare. Automate bistabile. Numărătoare. Divizoare programabile | 2 | | |

| | |
|-----------------------|---|
| Bibliografie | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mureșan, T. ș.a. – <i>Circuite integrate numerice. Aplicații</i>. Editura de Vest, Timișoara 1996 2. Nicula, D. – <i>Electronică digitală. Carte de învățătură</i>. Editura Universității „Transilvania”, Brașov, 2012 3. Popa, Dan – <i>Electronică digitală. Teorie, aplicații, teste</i>. Editura Nautica, Constanța, 2011 4. Ștefan, G., Bistriceanu, V. – <i>Circuite integrate digitale. Probleme; proiectare</i>. Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000 5. Toacșe, G., Nicula, D. – <i>Electronică digitală</i>. Editura Teora, București, 1996 |
| Bibliografie minimală | 1. Popa, Dan – <i>Electronică digitală. Teorie, aplicații, teste</i> . Editura Nautica, Constanța, 2011 |

| Laborator (L) | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|---|----------------|---|-------------------|
| Lucrarea nr. 1. Simulatorul <i>PSPICE</i> : Prezentare generală, realizarea circuitelor, generatoare de semnal, setarea condițiilor de simulare. Impulsuri dreptunghiulare. Fenomene de propagare. Hazard logic. | 2 | -Prezentarea succintă a lucrării de laborator -Folosirea Simulatorului <i>PSPICE</i> | |
| Lucrarea nr. 2. Simulatorul <i>PSPICE</i> : Porți logice fundamentale. Nivele logice. Histerezis. Implementarea CLC cu porți logice | 2 | - Folosirea platformelor Laboratorului interactiv <i>Com3Lab</i> | |
| Lucrarea nr. 3. Simulatorul <i>PSPICE</i> : Circuite de numărare. <i>Latch</i> -uri. Registre | 2 | | |

| | | |
|---|---|---|
| Lucrarea nr. 4. Utilizarea simulatorului COM3LAB - Master board <i>Digital electronics I</i> | 2 | - Indicații privind întocmirea Referatului lucrării de laborator cu rezultatele experimentale obținute, întrebări-test și concluzii |
| Lucrarea nr. 5. Utilizarea simulatorului COM3LAB - Master board <i>Digital electronics I</i> | 2 | |
| Lucrarea nr. 6. Utilizarea simulatorului COM3LAB - Master board <i>Digital electronics II</i> | 2 | |
| Lucrarea nr. 7. Utilizarea simulatorului COM3LAB - Master board <i>Digital electronics II</i> | 2 | |
| Bibliografie | Zărnescu G. - <i>Circuite integrate digitale. Îndrumar de laborator.</i> Editura Nautica, Constanța, 2014 | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Programa cursului *Circuite integrate digitale* răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție a serviciilor din domeniul Ingineriei Electronice și Telecomunicațiilor, subscrise economiei europene. Cunoștințele dobândite pe parcursul acestui curs, parte integrantă a Programului de studii *Tehnologii și sisteme de telecomunicații (TST)*, sunt indispensabile, practic, tuturor disciplinelor de specialitate din program ele făcând parte, s-ar putea spune, din alfabetul electronicii. Cursul oferă absolvenților noțiuni teoretice și practice de bază în domeniul ingineriei electronice și telecomunicațiilor.

10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|----------------|---|--|-------------------------|
| Curs | - Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale ale electronicii digitale; - Cunoașterea porților logice și a circuitelor logice de bază din electronica digitală; - Implementarea funcțiilor logice. | Examen scris cu subiecte teoretice și aplicații practice (probleme) | 70% |
| Seminar | | | |
| Laborator | - Simularea circuitelor logice fundamentale (porți, bistabili, comparatoare etc.) în <i>PSPICE</i> - Analiza și simularea unor circuite logice simple. | Colocviu de laborator: verificarea cunoștințelor dobândite la laborator. | 30% |
| Proiect | | | |

Standard minim de performanță:

Realizarea unui proiect de complexitate mică cu dispozitive și circuite electronice digitale și simularea acestuia cu ajutorul unui program de simulare (*OrCAD, MULTISIM*).

| | | |
|---|--|----------------------------------|
| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnătura titularului de seminar |
| 22.10.2018 | Prof. univ. dr. ing. Dan POPA | As. drd. ing. Liliana ACHIȚEI |
| | | |
| Data avizării în <i>Departament</i> | Semnătura <i>Directorului de Departament</i> | |
| | Prof. univ. dr. ing. Răzvan TAMAȘ | |
| | | |
| Data aprobării în <i>Consiliul Academic al U.M.C.</i> | Semnătura <i>Decanului</i> | |
| | Conf. univ. dr. ing. Ion OMOCEA | |
| | | |