

TEHNOLOGII DE COMUNICAȚII
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Informatică și Ingineria Sistemelor				
Ciclul de studii	Studii superioare de master, ciclul II				
Programul de studiu	Calculatoare și rețele informaționale				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență);	1	E	F – unitate de curs fundamentală	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Lucrări de laborator	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	20	20	-	55	55

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	analiza matematică, algebra liniară, ecuații diferențiale, teoria probabilităților, fizica, teoria transmisiunii informației ș.a.), ELECTRONICA analogică și digitală, microprocesoarele
Conform competențelor	Utilizarea de teorii și instrumente specifice domeniului (algoritmi, metode, tehnici, scheme, diagrame etc.).

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de proiectare – 2 săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunează cu 1pct./săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CPM 1. Elaborarea și proiectarea arhitecturii K1 Modele de arhitectura, metodologii și instrumente de proiectare a sistemelor K2 Cerințele arhitecturii sistemelor : performanță, mentenabilitate, extensibilitate, scalabilitate, disponibilitate, securitate și accesibilitate K3 Costurile, beneficiile și riscurile unei arhitecturi a sistemului K4 Arhitectura întreprinderii și standardele interne ale companiei K5 Noi tehnologii emergente (de exemplu, sisteme distribuite, modele de virtualizare, seturi de date, sisteme mobile) S1 Oferă expertiză pentru a ajuta la rezolvarea problemelor tehnice complexe și pentru a asigura implementarea celor mai bune soluții de arhitectură S2 Utilizează cunoștințele sale tehnologice din diferite domenii pentru a elabora și implementa arhitectura întreprinderii S3 Înțelege obiectivele companiei care au impact asupra componentelor arhitecturii (date, aplicații, securitate, dezvoltare etc.)
-------------------------	---

	S4 Ajută la comunicarea arhitecturii întreprinderii și a standardelor, principiilor și obiectivelor către diferite echipe implicate S5 Dezvoltă modele de design și modele arhitecturale pentru a ajuta analiștii sistemului în proiectarea unor aplicații coerente CPM 2. Monitorizarea tendințelor tehnologice. Inovație. Dezvoltarea durabilă K1 Tehnologiile existente și emergente și aplicațiile lor relevante pe piață K2 Obiectivele, tendințele și nevoile business-ului, societății și cercetării K3 Sursele relevante de informații (de exemplu, reviste, conferințe și evenimente, lideri de opinie, forumuri on-line etc.) K4 Abordările concrete ale programelor de cercetare aplicate K5 Tehnicile procesului de inovare K6 Criteriile și indicatorii dezvoltării durabile K7 Responsabilitatea societală corporativă (CSR) a părților interesate din cadrul infrastructurii sistemului informatic S1 Monitorizează sursele de informații și urmărește continuu pe cele mai promițătoare S2 Identifică vânzătorii și furnizorii de cele mai promițătoare soluții; evaluează, justifică și le propune pe cele mai potrivite S3 Identifică avantajele și îmbunătățirile care le aduce adoptarea tehnologiilor emergente S4 Gândește fără idei preconcepute S5 Aplică recomandări în cadrul proiectelor care să sprijine cele mai recente strategii de dezvoltare durabilă S6 Stăpânește principalele constrângeri ale standardelor internaționale referitor la sustenabilitatea TIC CPM 3. Dezvoltarea aplicațiilor. Integrarea componentelor. Ingineria sistemelor K1 Programe / module adecvate, SGBD și limbaje de programare adecvate. Tehnologii de ultimă oră K3 Impactul integrării unui sistem asupra organizației sau a sistemului existent K4 Tehnici de interfațare între module, sisteme și componente K5 Tehnici de testare a integrării K6 Bunele practici de design K7 Componente hardware, instrumente și arhitecturi hardware K8 Proiectarea funcțională și tehnică K9 Bazele securității informației K10 Prototipaje S1 Aplică arhitecturi software și / sau hardware adecvate S4 Adaptează nevoile clienților la produsele existente S5 Securizează și face backup-ul datelor pentru a asigura integritatea lor în timpul integrării datelor sau a sistemului S6 Explică și comunică clientului privind proiectarea / dezvoltarea S7 Lansează și evaluează rezultatele testelor în funcție de specificațiile produsului S8 Proiectează și dezvoltă arhitectura hardware, interfețele utilizatorilor, componentele business software și componentele software integrate S9 Aplică modele de date, procese, pentru a se dezvolta eficient și productiv
Competențe transversale	CTL1. Autonomie și responsabilitate CTL2. Interacțiune socială CTL3. Dezvoltare personală și profesională

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Scopul predării disciplinei constă în studierea sistemelor informaționale, de comunicații mobile și de comandă ale microsateleților; conceptelor și principiilor de construire și funcționare ale sistemelor de comunicații satelitare (SCS), metodelor de construire a canalelor simplex și duplex, formare a clusterelor la acoperirea teritoriului SCS, a metodelor de construire, proiectării funcționale și programării unităților de comandă a sateliților; posibilității utilizării lor pentru soluționarea unor probleme atât spațiale, cât și celor terestre.
Obiectivele specifice	Necesitățile și conceptele construirii SCS, funcționării lor; rutarea apelurilor în SCS; evoluțiile diferitor generații de SCS; problemele elaborării microsateleților; metodele de automatizare și metodele de comandă a subsistemelor microsateleților; tehnologiile de programare a microsistemelor; să efectueze proiectarea funcțională și schemotehnică a sistemelor de comandă cu utilizarea microprocesoarelor și să poată utilizeze sisteme de testare la soluționarea diferitor probleme. Studentul trebuie să poată formula corect sarcinile de bază a proiectării, programării și exploatării sistemelor electronice de comandă pentru microsateleți

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tematica prelegerilor	
T1. Rolul tehnologiilor spațiale în domeniul comunicațiilor	2
T2. Clasificarea sateliților. Structura și părțile componente ale sateliților	2
T3. Misiunile și sarcinile realizate de microsateleți.	2
T4. Comunicații mobile și satelitare	4
T5. Arhitectura calculatorului de bord pentru nano-microsateleți	4
T6. Orientarea, stabilizarea și controlul atitudinii micro/nanosateleților	4
T7. Stații terestre de monitorizare a sateliților	2
Total prelegeri:	20

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tematica lucrărilor practice	
LP1. Studiul componenței și structurii micro-nanosateleților.	4
LP2. Proiectele și misiunile micro-nanosateleților universitari de la UTM	4
LP3. Structura subsistemului de comunicare a sateliților: UpLink, DownLink.	4
LP4. Studiul practic a tehnologiei de comunicare SDR/GNU Radio.	4
LP5. Studiul practic a arhitecturii OBC a sateliților SATUM și TUMnanoSAT	4
Total lucrări de laborator:	20

8. Referințe bibliografice

Principale	- Alexander Kukushkin Introduction to Mobile Network Engineering. GSM, 3G-WCDMA, LTE and the Road to 5G. 2018, John Wiley & Sons Ltd, 400 pp. - Gordon L. Stüber Principles of Mobile Communication, Fourth Edition, ISBN 978-3-319-55614-7, Springer International Publishing, 2017, 732 pp.
------------	--

	3. M.D. Austin, G.L. Stüber, In-service signal quality estimation for TDMA cellular systems, in <i>IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications</i>, Toronto, Canada, September 1995, pp. 840. 4. Majid Naghamask Fundamentals of Mobile Communication Systems, 2018, 106 pp. 5. Andreas F. Molisch Wireless Communications, 2011 John Wiley & Sons Ltd., 884 pp. 6. V. Cehan, Comunicații prin satelit. Ed. Matrix Rom, București, 2001 / http://telecom.etc.tuiasi.ro/telecom/staff/vlcehan/discipline%20predede/rrcs/RRCS%20cap%201.pdf 7. BOSTAN, Viorel; BOSTAN, Ion; ILCO, Valentin; MELNIC, Vladimir; MARTÎNIUC, Alexei; VĂRZARU, Vladimir; SECRIERU, Nicolae; GUȚU, Marin; VERJBIȚKI, Valeriu; MAGARIU, Nicolae; LUPAN, Oleg. Programul KiboCube: Provocările și experiența Universității Tehnice a Moldovei privind dezvoltarea nanosateliților. Chișinău: 2022. 259 p. ISBN 978-9975-166-65-2 8. Viorel Bostan, Ion Bostan, Valentin Ilco, Vladimir Melnic, Alexei Martiniuc, Vladimir Vărzaru, Nicolae Secrieru, Marin Guțu, Oleg Lupan, Valeri Verjbițki, Nicolae Magariu. O privire asupra experienței de la Universitatea Tehnică din Moldova în dezvoltarea nanosateliților TUMnanoSAT. – In: Fizica și Tehnologii Moderne, V. 20, nr. 3-4 (69-70), 2022. ISSN 1810-6498 9. Viorel BOSTAN, Alexei MARTINIUC, Nicolae SECRIERU, Vladimir VĂRZARU, Vladimir MELNIC, Valentin ILCO. The evaluation of the on-board computer architecture for TUMnanoSAT series of nanosatellites for carrying out missions. - The 12th International Conference on Electronics, Communications and Computing IC ECCO-2022 - https://doi.org/10.52326/ic-ecco.2022/.
Suplimentare	1. Bostan I., Cantzer V., Secrieru N., Bodean G., Candraman S. Research, "Design and Manufacture of Functional Components of The Microsatellite "Republic of Moldova". - In: 2nd International Communication Colloquium, Aachen, 2014, p. 19-30. 2. Bostan I., Secrieru N., Candraman S., Margarint A., Barbovschi A. "National space technologies center infrastructure connection to global educational network for satellite operation." - În: Meridian Ingineresc, nr. 2, 2015, Chișinău. 3. Bostan I., Secrieru N., Candraman S., Margarint A., Barbovschi A. "Connecting the infrastructure of National Centre of Space Technologies to Global Educational Network for Satellite Operations" - In: Proceeding of the 5th International Conference "Telecommunications, Electronics and Informatics", May 20-23, 2015, Chișinău, Vol. 1. 4. Ion Bostan, Ioan-Marius Piso, Viorel Bostan, Alexandru Badea, Nicolae Secrieru, Marius Trusculescu, Sergiu Candraman, Andrei Margarint, Vladimir Melnic. "Arhitectura rețelei stațiilor terestre de comunicații cu sateliți" - In: Academos, nr. 2 (70), 2016, p. 70-77. 5. Levineț N., Ilco V., Secrieru N. "Satellite telemetry data reception and processing via software defined radio" - In: Meridian Ingineresc Nr.2, 2015, Chișinău, p. 72-76. 6. Bostan I., Piso I.M., Bostan V., Badea A., Secrieru N., Manciu G. V. "Prospects for cooperation of the technical university of Moldova with Romanian space agency in the field of space technologies" - In: Meridian Ingineresc, 2016, Nr. 2, pp. 89 – 95.

3. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator					
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator					