

Numele disciplinei:	Statistică și probabilități						
Facultatea:	FH		Domeniu:		ICI		
Program de studii	IHPM						
Cod plan:	12		Cod disciplină:		479		
Anul de studiu:	1	Forma de examinare: (E-Examen; C- Colocviu; P-Proiect; A/R- Admis/ Respins)		E	Credite ECTS (CR):	E(C)	3
Semestrul:	1					P	0
Categoriza disciplinei: (DF - Fundamentală; DD - Domeniu; DS -Specialitate; DC - Complementară; DA - Aprofundare)							DA
Tipul disciplinei: (OB-Obligatorie; OP-Opțională; FC-Facultativă)							OB
Numărul de ore de activitate didactică pe semestru:		Activitate didactică neasistată	28	Activitate didactică asistată parțial		0	
Activitate didactică asistată integral:	42	Din care, săptămânal:					
		Curs	Seminar	Laborator	Proiect		
		2	0	1	0		

Departament	DIH
Cadru didactic titular:	Șef lucrări Nicolai Sîrbu

Obiectivele disciplinei (descrierea rezultatelor învățării):	
Analiza seriilor cronologice de precipitații, niveluri, debite, etc. Prelucrări statistice, validare. Calibrarea parametrilor statistici. Exploatarea modelelor statistice.	
Descrierea cursului:	
1. Curs	Tematica 01 (2 ore): Diferența dintre statistică și teoria probabilităților. Evenimente și mărimi aleatoare. Noțiuni de teoria probabilităților: reuniune, intersecție, dependență și independență. Probabilități condiționate, teorema Bayes. Frecvență, probabilitate. Construirea histogramelor. Formule empirice pentru alegerea numărului sau a amplitudinii claselor. Tematica 02 (2 ore): Caracteristicile esențiale ale unui set de date. Etape în analiza frecvențială. Constituirea seriilor de date. Serii de valori caracteristice, tipuri de serii: complete, valori extreme anuale, trunchiate. Erori. Metoda dublului cumul. Perioada medie de repetare. Probabilitatea de nedepășire și de depășire. Noțiunea de risc. Debit maxim probabil/Precipitația maxim probabilă. Tematica 03 (2 ore): Statistică descriptivă. Noțiunea de moment statistic, relații între momente. Media, mediana, modul, amplitudinea, interval intercuartilic, abatere medie, varianța, abatere medie pătratică, coeficient de variație, valoarea Z standard, coeficient de asimetrie, coeficient de boltire. Grafice Box-Whisker Discuție asupra parametrilor și estimatorilor statistici. Tematica 04 (2 ore): Variabile aleatoare discrete și utilizarea lor în hidrologie. Experimente Bernoulli. Distribuția binomială. Distribuția Poisson. Tematica 05 (2 ore): Variabile aleatoare continue. Distribuția normală. Estimarea parametrilor prin metoda momentelor. Estimarea parametrilor prin metoda verosimilității maxime. Forma standard a distribuției normale. Funcția Laplace. Aplicații ale distribuției normale în hidrologie. Distribuția log-normală.

	Tematica 06 (2 ore): Estimarea debitelor cu anumite probabilități de depășire. Funcția Gama. Funcția Gama incompletă. Funcția Beta. Distribuția Gama cu 1, 2 și 3 parametri. Distribuția Pearson și log-Pearson. Tematica 07 (2 ore): Legea generalizată a extremelor. Distribuția Gumbel (de tip I). Identificarea parametrilor distribuției Gumbel prin metoda celor mai mici pătrate, metoda momentelor, metoda Gumbel, metoda verosimilității maxime, metoda momentelor ponderate. Curbe intensitate-durată-frecvență. Tematica 08 (2 ore): Estimare non-parametrică a densităților de repartiție cu ajutorul funcțiilor kernel. Tematica 09 (2 ore): Variabile aleatoare bidimensionale. Distribuția normală bivariată. Probabilități condiționate. Coeficient de corelație Pearson. Corelația de rang Spearman. Regresia liniară simplă. Coeficient de determinare. Regresia liniară multiplă. Raport de corelație. Regresia neliniară. Considerarea probabilităților compuse la atenuarea undelor de viitură în lacuri de acumulare. Tematica 10 (2 ore): Teorema limită centrală. Testarea ipotezelor statistice, etape. Tipuri de teste statistice. Tematica 11 (2 ore): Teste parametrice. Testarea mediei cu o valoare specificată. Test de semnificație pentru diferența mediilor a două eșantioane. Testarea varianțelor. Tematica 12 (2 ore): Testarea calității ajustării. Testul Chi². Testul Kolmogorov-Smirnov. Teste de normalitate: testul Anderson-Darling, testul Shapiro-Wilk, testul Jarque-Bera. Grafice de tip cuantile-cuantile. Tematica 13 (2 ore): Teste non-parametrice. Testele Wald-Wolfowitz, Testul Wilcoxon, Mann-Kendall și Spearman pentru detectarea tendințelor de monotonicitate în serii cronologice de precipitații. Tematica 14 (2 ore): Analiza incertitudinilor, surse de incertitudini, intervale de încredere.
2. Seminar/ Laborator/ Proiect/ Practică	Tematica 1 (2 ore): Construirea histogramelor și a curbelor dublu-cumul pentru verificarea inconsistenței unui set de date. Tematica 2 (2 ore): Testul Durbin-Watson pentru autocorelare. Estimări ale parametrilor statistici pornind de la un eșantion. Tematica 3 (2 ore): Testarea unui eșantion pentru prezența valorilor aberante. Testarea independenței datelor din eșantion. Tematica 4 (2 ore): Exemple de aplicare a distribuțiilor discrete în hidrologie. Distribuția Binomială și Poisson. Tematica 5 (2 ore): Ajustarea parametrilor unei distribuții log-normale pentru măsurători ale precipitației și a unei distribuții gama cu doi parametri pentru debite maxime anuale. Tematica 6 (2 ore): Ajustarea parametrilor unei distribuții generalizate a extremelor pentru estimarea probabilității de depășire a debitelor maxime anuale. Regresie liniară simplă. Tematica 7 (2 ore): Testarea calității ajustării, testul Kolmogorov-Smirnov, testul Chi², testul Anderson-Darling.
3. Bibliografie	Note de curs (în curs de publicare) – N. Sîrbu; Bazele statistice ale hidrologiei – R. Drobot - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997; Hydrologie Frequentielle - A. Musy- Editura HGA. București, 1999; Verificarea ipotezelor statistice – V. Craiu – Editura didactică și pedagogică, 1972.

Examinarea:	Ponderea fiecărui criteriu în nota finală
-------------	---

1. Examinarea finală	80%
2. Verificarea cunoștințelor pe parcurs	
Seminar	
Laborator	20%
Proiect (proiectul nu are notă distinctă)	
3. Evaluări periodice:	
3.1 Examinări scrise / orale	
3.2 Teme, rapoarte, etc.	
4. Alte criterii (se vor specifica)	Se va aprecia participarea la activitățile de laborator.
Scurtă descriere a procedurii de examinare finală:	
(i) Examinare față-în-față: examinare scrisă Examen constând în aplicații practice. Studenții vor primi fiecare un bilet cu un set de probleme pe care trebuie să le rezolve în Excel având la dispoziție toate materialele de studiu (note de curs, aplicații etc.). (ii) Examinare în sistem online utilizând platforme digitale: Identice cu examinarea față-în-față.	

Estimarea numărului total de ore pe semestru pentru studiu individual			
Tipul de activitate individuală	Nr. ore	Tipul de activitate individuală	Nr. ore
1. Studiu notițe de curs		8. Studiu pentru examinarea finală	14
2. Studiu bibliografie obligatorie		9. Ședințe de consultații	4
3. Studiu bibliografie suplimentară		10. Documentare practică pe teren	
4. Pregătire activități specific disciplinei		11. Studiu la bibliotecă adițional	
5. Pregătire teme		12. Studiu resurse internet	10
6. Studiu pentru evaluări periodice scrise		13. Alte activități (se enumeră)	
7. Studiu pentru evaluări periodice orale		Numărul total de ore:	28

Data:	Decan
01 octombrie 2024	Conf. dr. ing. Alexandru Dimache
	Director de departament:
	Conf. dr. ing. Neculoiu Giorgian
	Titular de disciplină:
	Șef lucrări Nicolai Sîrbu