

FIȘA DISCIPLINEI

Bioinginerie

Anul universitar 2022-2023

1. Date despre program

| | | |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1.1 | Instituția de învățământ superior | Universitatea din Pitești |
| 1.2 | Facultatea | Electronica, Comunicatii si Calculatoare |
| 1.3 | Departamentul | Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica |
| 1.4 | Domeniul de studii | Calculatoare și tehnologia informației |
| 1.5 | Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 | Programul de studii / Calificarea | Calculatoare / Inginer Programator (251202), Inginer de sistem în informatică (251203), Programator de sistem informatic (251204), Inginer de sistem software (251205) |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----------|---|-------------------------------------|-------------------|----------|-----|---------------------|-----|--|
| 2. Date despre disciplina | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Denumirea disciplinei | | | | | Bioinginerie | | | | | | |
| 2.2 | Titularul activităților de curs | | | | | Prof.univ.dr. ing. Bizon Nicu | | | | | | |
| 2.3 | Titularul activităților de laborator | | | | | Conf. univ. dr. Ing. Oproescu Mihai | | | | | | |
| 2.4 | Anul de studii | III | 2.5 | Semestrul | I | 2.6 | Tipul de evaluare | Colocviu | 2.7 | Regimul disciplinei | S/L | |

3. Timpul total estimat

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------|----|-----|---------------|----|-----|-------------------|-----|
| 3.1 | Număr de ore pe săptămână | 3 | 3.2 | din care curs | 2 | 3.3 | seminar/laborator | 1 |
| 3.4 | Total ore din planul de inv. | 42 | 3.5 | din care curs | 28 | 3.6 | seminar/laborator | 14 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | 10 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | 10 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri | | | | | | | | 9 |
| Tutoriat | | | | | | | | - |
| Examinări | | | | | | | | 4 |
| Alte activități | | | | | | | | |
| 3.7 | Total ore studiu individual | 33 | | | | | | |
| 3.8 | Total ore pe semestru | 75 | | | | | | |
| 3.9 | Număr de credite | 3 | | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|---------------|---|
| 4.1 | De curriculum | Chimie, Fizică, Informatica |
| 4.2 | De competențe | Competențe acumulate la disciplinele: Statistica si prelucrarea datelor experimentale; Decizie și estimare în prelucrarea informației |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|--|--|
| 5.1 | De desfășurare a cursului | Sală dotată cu videoproector și ecran |
| 5.2 | De desfășurare a seminarului/laboratorului | Laboratorul disciplinei (sala T221), echipamente și aparatură de laborator, calculator, internet, machete de laborator |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | C3 Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare (3 PC) |
| Competențe transversale | |

7. Obiectivele disciplinei

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Bioinginerie este o disciplină care aplică principiile ingineresti de proiectare și analiză a sistemelor biologice și tehnologiilor biomedicale. Ingineria Biomedicală este un domeniu interdisciplinar care se ocupă cu studiul legilor și tehnicilor ingineresti aplicate în domeniul medical. Acest curs asigura initierea în domeniul Bioinginerie prin tematicile sale de curs si experimentele de laborator. În cadrul cursului se vor prezenta structura moleculei vietii |
|---------------------------------------|--|

| | |
|---------------------------------|--|
| | (ADN), modalități de extragere, stocare și prelucrare a informației conținute într-un genom, codul genetic și mecanismul de codificare a proteinelor, structura secvențelor de proteine și de acizi nucleici (ADN și ARN) și modalități de analiză a acestora. În cadrul activităților de laborator se introduc limbaje de programare care se utilizează curent pentru rezolvarea practică a diferitelor probleme de bioinformatică. De asemenea, în cadrul laboratorului, se prezintă și se utilizează baze de date biologice și diferite utilitare software pentru Bioinginerie. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <p>Obiective cognitive</p> <ul style="list-style-type: none"> - să recunoască și să definească corect termenii specifici domeniului Bioinginerie; - să comunice oral sau în scris, în contexte profesionale proprii aspecte privind structura moleculei vieții (ADN), modalități de extragere, stocare și prelucrare a informației conținute într-un genom, codul genetic și mecanismul de codificare a proteinelor, structura secvențelor de proteine și de acizi nucleici (ADN și ARN) prin mesaje cu grad mediu de dificultate; - să înțeleagă și să interpreteze corespunzător mesajul global al unui text de specialitate în domeniul bioinformaticii <p>Obiective procedurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze noile tehnici de învățare a aspectelor generale privind programarea în bioinformatică prin activități practice de comunicare cu nativi sau non-nativi; - să-și dezvolte strategii de învățare individuale în vederea ameliorării propriei competențe de lucru domeniul bioinformaticii în funcție de nevoile specifice, prin munca în echipă sau în autonomie; - să identifice și să utilizeze tehnicile de programare învățate, care sunt esențiale profesiei pentru care se pregătesc prin programul de studii urmat. <p>Obiective atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> - să surprindă aspectul diferențelor conținute de structura secvențelor de proteine și de acizi nucleici (ADN și ARN), modalitățile de analiză a acestora și al impactului acestora în evoluția vieții; - să reacționeze în dezbateri pe bază de feedback; - să promoveze atitudinea pozitivă față de partenerii de dialog; - să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea unor sarcini. |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
|---|---|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Introducere în Bioinginerie; 2 ore Inginerie biologică vs. Inginerie biomedicală Bioprosesarea și proiectarea medicamentelor | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproector |
| 2 | Organizarea și evoluția genomului; 2 ore | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproector |
| 3 | Baze de date biologice și imagistica medicală; procesarea biosemnalelor; 2 ore | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproector |
| 4 5 | Genomul digital (2 ore); Programare în inginerie biologică; Reglarea funcțiilor biologice; Programarea genomului (2 ore) | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproector |
| 6 7 8 | Analiză statistică și modele probabilistice : Teste statistice parametrice și neparametrice; (2 ore) Regresie liniară multiplă, regresie neliniară și regresie logistică; (2 ore) Bioinformatică; Bioinformatică structurală; Aplicații de bioinginerie în informatică; Exemplificări (2 ore) | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproector |
| 8 10 11 | Algoritmi pentru date biologice: Algoritmi de identificare a sabloanelor (motivelor) în secvențele biologice; (2 ore) Algoritmi de aliniere a secvențelor biologice de tip local/global/multiplu. (2 ore) Gruparea datelor biologice. Algoritmi de grupare partitionali și ierarhici. (2 ore) | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproector |
| 12 13 14 | Echipamente electronice medicale: Electrocardiograful și Electroencefalograful (2 ore) Ecograful (2 ore); Tomograful computerizat (2 ore) | Prelegere Dezbateri | Calculator, Videoproector |
| Bibliografie 1. Ana Pavel, C. Vasile, C. Buiu - <i>Biomatematica și bioinformatică. Concepte și aplicații</i> , Editura Universitară, București, ISBN 978-606-591-178-9, 2011 2. Arthur M. Lesk - <i>Introduction to Bioinformatics</i> , Third Edition, Oxford Univ. Press, 2008 3. Arthur M. Lesk - <i>Introduction to Genomics</i> , Oxford University Press, India, ISBN 9780199557486, 2008 4. W. Mark Saltzman. <i>Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology</i> . Cambridge University Press; 2 edition (June 4, 2015) 5. <i>Electronică medicală și inteligență artificială</i> , 250pag, N. Bizon, 2001, Editura Universității din Pitești; | | | |
| 8.2. Aplicații –Laborator | | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
| 1 | TEHNICA SECURITĂȚII ÎN EXPLOATAREA APARATELOR ELECTRONICE MEDICALE. (2 ore) | Exercițiul Studiul de caz | Calculator Soft Python |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | Lucrul în grup | |
| 2 | TEHNICI SOFTWARE DE PRELUCRARE A BIOSEMNALELOR. INTERFATA PENTRU ACHIZITII DE DATE MEDICALE; SISTEM DE MONITORIZARE A PACIENTILOR (2 ore) | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Machete laborator |
| 3 | TEHNICI PENTRU PRELUCRAREA AUTOMATA A ELECTROCARDIOGRAMEI ELECTROCARDIOGRAFUL PORTABIL ECR-1 (2 ore) | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Machete laborator |
| 4 | TEHNICI SOFTWARE PENTRU PRELUCRAREA AUTOMATA A ELECTROENCEFALOGRAAMEI. (2 ore) | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Soft specializat |
| 5 | SISTEME EXPERT DE DIAGNOSTICARE MEDICALA (APLICATII CU REțele NEURONALE, SISTEME FUZZY) (2 ore) | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Soft specializat |
| 6 | IMAGISTICA MEDICALA (APLICATII IN MATLAB) (2 ore) | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Soft specializat Electrocardiograf |
| 7 | Colocviu de laborator (2 ore) | Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup | Calculator Machete laborator Soft specializat |
| Bibliografie 1. Bioinginerie - îndrumar de laborator, Mihai Oproescu, 2019 2. N. Bizon - Electronica și informatică medicală, Îndrumar de laborator, Editura Universității din Pitești, Pitești 3. Gary Drzewiecki. Lab Manual for Biomedical Engineering. Cognella Academic Publishing (August 20, 2015). | | | |

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

Tematica de curs și laborator a fost analizată în întâlnirile titularului de curs cu reprezentanții companiilor (vizite de lucru), cu reprezentanții universitatilor din țară și străinătate (vizite Erasmus) și în ședințele departamentului ECIE.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------|--|---|------------------------------|
| 10.4 Curs | Interes pentru disciplină Tema de casa Evaluare finală | Inregistrare intervenții Studiul de caz Probă scrisă – întrebări teoretice și studii de caz | 10% 30% 20% |
| 10.5 Laborator | Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice | Probă practică + întrebări teoretice | 40% |
| 10.6 Standard minim de performanță | Au fost definiți 10 itemii minimali care sunt prezentați studenților în prima oră de curs. Condiții de acceptare la Evaluarea finală: Prezență totală la activitățile de laborator; Notă minimă 5 la activitățile de laborator; Set de cunoștințe minimale pentru promovarea Evaluării finale: 1. Introducere în bioinginerie; (minim 3 concepte explicate) 2. Organizarea și evoluția genomului; (minim 2 exemplificări ale evoluției genomului) 3. Baze de date biologice; (minim 1 exemplificare) 4. Genomul digital; (minim definirea sa) 5. Genomul digital; (minim 3 parametrii) 6. Analiză statistică; (minim 1 exemplificare) 7. Modele probabilistice; (minim 1 model) 8. Algoritmi de aliniere a secvențelor biologice; (minim 1 exemplificare) 9. Algoritmi de aliniere a secvențelor biologice; (minim 1 algoritm detaliat) 10. Echipamente electronice medicale; (minim 1 exemplificare) Condiții de promovabilitate: notă minimă 5 la fiecare din subiectele de la Evaluarea | | |

Data completării
12.09.2022

Titular de curs
Prof.univ.dr. ing. Bizon Nicu

Titular de seminar / laborator
Conf. univ. dr. Ing. Oproescu Mihai

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. ing. Gheorghe SERBAN