**FIŞA DISCIPLINEI**

1. **Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea de Medicină şi Farmacie “Grigore T. Popa” din Iaşi |
| 1.2. Facultatea | Bioinginerie Medicală |
| 1.3. Departamentul | Știinţe Biomedicale |
| 1.4. Domeniul de studii | Știinţe Inginereşti Aplicate |
| 1.5. Ciclul de studii | Licenţă |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Bioinginerie / Bioinginer |

1. **Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1. Denumirea disciplinei / Codul disciplinei | | | | **Biomecanica** | | **B1206** |
| 2.2. Titularul activităților de curs | | | | Conf dr Munteanu Florin | | |
| 2.3. Titularul activităţilor practice | | | | Asist. drd Butnaru-Moldoveanu Sanziana | | |
| 2.4. Anul de studiu | **II** | 2.5. Semestrul | **1+2** | 2.6. Tipul de evaluare | **Colocviu C1, Examen E2** | |
| 2.7. Regimul disciplinei | | **Obligatorie** | | **Disciplină de domeniu** | | |

1. **Timp total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | | Din care: 3.2. Curs | 3.3. Activități practice | |
| Semestrul 1 | **2** | **1** | **1** | |
| Semestrul 2 | **4** | **2** | **2** | |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | | Din care: 3.5. Curs | 3.6. Activități practice | |
| **84** | | **42** | **42** | |
| 3.7. Distribuția fondului de timp pentru studiu individual: | | | Ore sem. 1 | Ore sem. 2 |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | 22 | 4 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | 16 | 10 |
| Pregătire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri | | | 7 | 5 |
| Tutoriat | | | 2 | 2 |
| Examinări | | | 2 | 2 |
| Alte activități | | | 2 | - |
| Total ore studiu individual | | | **47** | **19** |
| 3.8. Total ore pe semestru | | | **75** | **75** |
| 3.9. Număr de credite | | | **3** | **3** |

1. **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1. de curriculum | Fizică (modulul Mecanică); Anatomie (modulul sistem osos si sistem muscular), Fiziologie (modulul de fiziologie a aparatului locomotor) |
| 4.2. de competențe | Cunoasterea structurii si functionarii diferitelor aparate si sisteme ale corpului uman |

1. **Condiţii pentru desfășurarea activităților didactice**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. Curs | Existenta facilitatilor de prezentare video |
| 5.2. Activitate practică | Echipamente de măsurare a parametrilor biomecanici |

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **profesionale** | **C1.2** | Analiza și sinteza aparaturii și echipamentelor care au în componență mecanisme, prin utilizarea teoriei mecanismenlor |
| **C1.3** | Aplicarea cunoștințalor de dimensionare, sinteză a unui mecanism, elemente de organe de mașini și de fiabilitate în proiectarea unui dispozitiv medical sau a unor exproteze sau orteze |
| **C4.1** | Descrierea, analiza și utilizarea echipamentelor folosite în măsurarea parametrilor biomecanici |
| **C4.2** | Explicarea intracțiunii mecanice dintre componentele unui dispozitiv medical, dar și interacțiunea mecanică dintre un dispozitiv medical și organismul uman |
| **C4.3** | Conceperea unor dispozitive medicale protetice utilizând cunoștințele de dimensionare, analiza și sinteza unui mecanism, elemente de organe de mașini și de fiabilitate |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **Transversale** | **CT2** | Capacitatea studenților de a lucra în grup, de a consulta literatura de specialitate și de a organiza experimentul pentru obținerea datelor necesare |
| **-** | - |

1. **Obiectivele disciplinei**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1. Obiectiv general | Familiarizarea studenţilor cu noţiunile specifice biomecanicii corpului uman |
| 7.2. Obiective specifice | Cunoaşterea fenomenelor biomecanice ce se petrec la nivelul aparatului locomotor |

1. **Conţinutul disciplinei**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8. 1. Curs** | **Metode de predare** | **Obs.** |
| 1. Elemente de teoria elasticităţii. Eforturi unitare. Deformaţii şi deplasări Starea de deformaţii din jurul unui punct. | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 2. Contracţia transversală. Încovoiere. Eforturi unitare la încovoierea pură. Răsucire. Calculul momentului de răsucire. Starea de forfecare pură. Diagrame de eforturi în bare. Solicitări compuse | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 3. Forme constructive uzuale de mecanisme cu pârghii utilizate în mecanica fină.Utilizarea lor în exoprotezare | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 4. Noţiuni de mecanica fluidelor Forţele ce acţionează asupra fluidelor, proprietăţi fizice ale fluidelor Calculul pierderilor de sarcină. Legea lui Newton. Lichide nenewtoniene. Fluide vâscoelastice. Circulaţia unui fluid printr-un tub. Pierderi liniare şi locale. | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 5. Vâscoelasticitate. Legea lui Hooke generalizată Modulul complex. Modele mecanice. Comportarea la fluaj şi la relaxare. | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 6. Elemente de tribologie. tipuri de frecare, tipuri de lubrifiere, forme de uzură. | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 7. Elemente de asamblare. Transmisii, ghidaje, elemente elastice, elemente de amortizare, asamblări filrtate. | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 8. Biomecanica piciorului | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 9. Biomecanica gleznei | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 10. Biomecanica genunchiului | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 11. Biomecanica șoldului | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 12. Biomecanica mersului. Parametri masurabili. | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 13. Analiza mersului | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 14. Biomecanica mersului patologic | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 15. Biomecanică posturală | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 16. Biomecanica spinală | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 17. Biomecanica umărului | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 18. Biomecanica cotului și a antebrațului | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 19. Biomecanica articulaţiei mâinii, biomecanica mâinii | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 20. Biomecanica mușchilor | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |
| 21. Biomecanică vasculară | Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii | 2 ore |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.2. Activități practice - laborator** | **Metode de predare** | **Obs.** |
| 1. Instructaj de securitate și sănătate ȋn muncă, legea 319/2006, HG 1425/2006. Norme generale de protecție a muncii în activitatea practică de laborator.  Prezentarea planului de măsuri pentru desfășurarea activităților didactice în contextul pandemiei covid-19 și a Procedurii proprii privind instituirea de măsuri sanitare și de protecție în perioada pandemiei de Covid-19.  Dimensionarea barei solicitată la întindere sau compresiune. Momente de inerţie şi module de rezistenţă. Calculul lor. Dimensionarea barelor solicitate la: încovoiere, torsiune, solicitări compuse. | Insusirea normelor generale de protectie a muncii si a normelor de protectie a muncii în activitatea practică de laborator, cunoasterea instalatiilor de laborator. Elemente toretice si aplicatii practice referitoare la calcule de dimensionare si proiectare. | 2 ore |
| 2. Calculul dimensiunilor elementelor unui mecanism de prehensiune. | Elemente toretice si aplicatii practice referitoare la calcule de dimensionare si proiectare | 2 ore |
| 3. Calculul dimensiunilor mecanism tip braț robotic | Elemente toretice si aplicatii practice referitoare la calcule de dimensionare si proiectare | 2 ore |
| 4 – 7. Calculul organologic al unui mecanism tip braț robotic manipulator | Elemente toretice si aplicatii practice referitoare la calcule de dimensionare si proiectare. | 8 ore |
| 8. Analiza stării de tensiuni si deformaţii in 3D a unei bare supusa la solicitări compuse prin utilizarea metodei AEF | Pregătirea lucrării,. Prelucrarea datelor obtinute în urma modelării. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 9. Analiza stării de tensiuni si deformaţii in 3D a unei endoproteze de șold prin utilizarea metodei AEF | Pregătirea lucrării,. Prelucrarea datelor obtinute în urma modelării. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 10. Analiza stării de tensiuni si deformaţii in 3D a unei osteosinteze cu placa la nivelul unei fracturi de tibie, prin utilizarea metodei AEF | Pregătirea lucrării,. Prelucrarea datelor obtinute în urma modelării. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 11, 12. Analiza stării de tensiuni si deformaţii in 3D a contactului bont exoproteză, la un amputat transtibial, prin utilizarea metodei AEF | Pregătirea lucrării,. Prelucrarea datelor obtinute în urma modelării. Prezentarea concluziilor | 4 ore |
| 13. Analiza stării de tensiuni la interfața tija protetică-os. Efectul materialului din care este confecționat tija asupra osului. | Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 14. Prezentarea tipurilor de orteze și implicațiile lor biomecanice. | Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 15. Biomecanica șoldului, forțe, momente, acțiune musculară | Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 16. Biomecanica genunchiului, forțe, momente, acțiune musculară | Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 17. Biomecanica piciorului și a gleznei, forțe, momente, acțiune musculară | Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 18. Analiza mersului, forțe, momente, acțiune musculară | Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 19. Biomecanica spinala, forțe, momente, acțiune musculară | Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 20. Biomecanica umarului, forțe, momente, acțiune musculară | Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 2 ore |
| 21. Biomecanica cotului, a antebrațului și a mainii, forțe, momente, acțiune musculară | Pregătirea lucrării, prelucrarea datelor obtinute în urma modelării. Prezentarea concluziilor | 2 ore |

**8.3. Bibliografie:**

**Obligatorie**

1. Munteanu Fl. Botez. P – Biomecanica aparatului locomotor (vol I), Editura Venus, 2006
2. Vlad Missir Ioana, Boazu Rodica, (2001),Rezistenţa materialelor (Résistence de matériaux) Compendium,Ed. „Gh. Asachi” Iaşi;
3. Gelu Ianuș – Organe de mașini – Ed. politehnium, Iași, 2010;
4. Munteanu Fl. – Elemente de vâscoelasticitate – Ed. BIT, 2001;

**Opțională**

1. James Watkins - Fundamental Biomechanics of Sport and Exercise - Routledge, Taylor & Francis Group, LONDON AND NEW YORK, 2014
2. Ronald L. Huston - Fundamentals of Biomechanics - 2013 by CRC Press
3. Schmitt, K.-U., Niederer, P.F., Cronin, D.S., Muser, M.H., Walz, F. - Trauma Biomechanics – Springer 2014
4. **Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| Conţinutul *Fişei disciplinei* este rezultatul unui proces de evaluare periodicǎ anualǎ desfǎşuratǎ în cadrul facultăţii şi care a avut la bazǎ informaţii de la studenţi, absolvenţi şi angajatori. Cunoştinţele şi deprinderile sunt stabilite ca obiective didactice şi precizate ca atare în programe analitice revizuite anual. După analiza în cadrul disciplinei, acestea sunt discutate şi aprobate în cadrul departamentului, în sensul armonizării cu alte discipline. Pe tot acest parcurs este evaluată sistematic, corespondenţa dintre conţinut şi aşteptările comunităţii academice, a reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și ale angajatorilor. |

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metoda de evaluare | Pondere din nota finală |
| 10.1. Evaluarea cunoștințelor teoretice | Însuşirea noţiunilor şi aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului | Click aici si selectati! | 50 % |
| 10.2. Evaluarea cunoștințelor practice (Seminar/laborator/proiect) | Însuşirea noţiunilor şi aspectelor practice | Colocviu | 40 % |
| 10.3. Evaluarea în timpul semestrului |  | Verificare periodică | 10 % |
| 10.4. Standard minim de performanţă | | | |
| - Cunoașterea elementelor de dimensionare ale structurilor solicitate mecanic.  - Cunoașterea comportamentul biomecanic al țesuturilor.  - Cunoasterea cinematicii si dinamicii de la nivelul articulatiilor portante. | | | |

Data completării Titular de curs / semnătura Titular de activități practice / semnătura,

Conf.dr. Munteanu Florin

Asist. drd Butnaru-Moldoveanu Sanziana

25.09.2020

Data avizării în Consiliul Profesoral / Consiliul Departamentului

Director departament / semnătura

30.09.2020

Conf. dr. Daniela-Viorelia Matei

Decan / semnătura,

Prof. Dr. Anca Irina Galaction