

Інститут хімії та хімічних технологій

Освітня програма (спеціалізація):

**Технологія ортопедичних та реабілітаційних виробів медичного
призначення**
(код G22/1117)

Спеціальність:

Біомедична інженерія
(код G22)

Галузь знань:

Інженерія, виробництво та будівництво
(код G)

Перелік дисциплін
для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- Конструювання і проектування виробів біомедичного призначення та оснащення для їх формування
- Біомехатроніка
- Полімерне матеріалознавство та вироби біомедичного призначення
- Анатомія та фізіологія людини

Дисципліна: Конструювання і проектування виробів біомедичного призначення та оснащення для їх формування

Розділ 1. Методологія проектування виробів біомедичного призначення.

- § 1. Основи системного підходу в проектуванні.
- § 2. Етапи проектування (постановка задачі, технічне завдання, ескізне, технічне та робоче проектування).
- § 3. CAD/CAE-системи в біомедичному проектуванні.

Розділ 2. Матеріали та технології для виготовлення виробів біомедичного призначення.

- § 1. Класифікація матеріалів.
- § 2. Вимоги до матеріалів: біосумісність, стерилізованість, міцність.
- § 3. Матеріали та технології виготовлення протезів і ортезів.
- § 4. Загальні підходи до формування протезів і ортезів.
- § 5. Вибір технології формування.

Розділ 3. Проектування компонентів протезів кінцівок.

- § 1. Структура сучасного протеза кінцівки.
- § 2. Приклади комерційних протезів: огляд сучасних рішень.
- § 3. Інженерні принципи проектування.

Розділ 4. Точність і якість виробів. Основи взаємозамінності.

- § 1. Допуски та посадки.
- § 2. Стандартизація і точність у медичному виробництві.
- § 3. Контроль якості у проектуванні і виготовленні біомедичних виробів.

Розділ 5. Оснащення для формування виробів біомедичного призначення.

- § 1. Поняття та типи технологічного оснащення.
- § 2. Форми для лиття під тиском та пресування.
- § 3. Оснащення для термоформування та формування виробів з полімерних та композиційних матеріалів методом заливання.

Література

1. Гриценко О. М. Оформлення графічної документації під час проектування технологічних процесів переробки пластмас: навчальний посібник / О. М. Гриценко, В. Є. Левицький, П. П. Волошкевич, О. І. Строган, В. М. Корендій. – Львів: «Сполом», 2024. – 156 с.
2. Матеріалознавство та конструкційні матеріали. Практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія», для всіх спеціалізацій / І. Ю. Худецький, К. В. Ляпіна, Ю. В. Антонова-Рафі. -Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 147 с.
3. Авраменко В. Л. Технологія виробництва та переробки полімерів медико-біологічного призначення : навч. посіб. / В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. - 356 с.
4. Національний стандарт України ДСТУ 3627:2005. Вироби медичні. Розроблення і ставлення на виробництво. Основні положення. – Київ. – 2005
5. Матеріалознавство та конструкційні матеріали. Практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія», для всіх спеціалізацій / І. Ю. Худецький, К. В. Ляпіна, Ю. В. Антонова-Рафі. -Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 147 с.
6. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Конспект лекцій для студентів всіх спеціальностей галузі знань «Механічна інженерія» всіх форм навчання. / Укл. А. П. Мартинов. - Краматорськ : ДДМА, 2019. - 170 с.
7. Набродов В.З. Допуски, посадки та технічні вимірювання: підруч. Для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / В.З. Набродов. – Київ: Літера ЛТД, 2019. – 224с.
8. Сокольський О.Л. Проектування формуючих пристроїв обладнання для переробки пластмас: навч. посіб. / О.Л. Сокольський, В.І. Сівецький, І.О. Мікульонок. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 130с.
9. Сівецький В.І., Сокольський О.Л., Сахаров О.С., Щербина В.Ю. Моделювання оснастки для формування полімерних виробів. – К.: НТУУ КПІ, 2006. – 131 с.
10. Колосова О. П. Моделювання процесів виготовлення реактопластичних композиційно-волокнистих матеріалів [конспект лекцій] / О. П. Колосова, В. В. Ванін, Г. А. Вірченко, О. Є. Колосов. – К.: ВПК «Політехніка» НТУУ «КПІ», 2016. – 164 с.

Дисципліна: Біомехатроніка

Розділ 1. Датчики та перетворювачі.

- § 1. Перемикачі.
- § 2. Блоки живлення.
- § 3. Датчики та перетворювачі.
- § 4. Електроди.

Розділ 2. Виконавчі механізми.

- § 1. Електромеханічні приводи.
- § 2. Гідравлічні приводи.
- § 3. Пневматичні приводи.
- § 4. Механічне посилення.
- § 5. Спрацьовування протезів рук.
- § 6. Системи зворотного зв'язку та управління.
- § 7. Механізми біологічного зворотного зв'язку.
- § 8. Біомехатронні механізми зворотного зв'язку.
- § 9. Представлення системи.
- § 10. Моделі систем.
- § 11. Відповідь системи.
- § 12. Стабільність системи.
- § 13. Контролери.
- § 14. Реалізація контролера.

Розділ 3. Обробка сигналів.

Розділ 4. Апарати та імплантати.

- § 1. Слухові апарати та імплантати.
- § 2. Апарати серця та легенів.
- § 3. Допоміжні засоби для органів дихання.
- § 4. Активні та пасивні протези кінцівок.

Література

1. Brooker, G. (2012). Introduction to Biomechatronics. USA: Institution of Engineering and Technology.
2. Medical devices and systems / edited by Joseph D. Bronzino. p. cm. - (The electrical engineering handbook series) Includes bibliographical references and index. ISBN 0 8493-2122
3. Medical instruments and apparatus. – Handbooks, manuals, etc. I. Bronzino, Joseph D., 1937- II. Title. III. Series.
4. Medical Devices and Human Engineering, Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson, August 30, 2017 by CRC Press Reference - 891 Pages - 299 B/W Illustrations, ISBN 9781138748569 - CAT# K32666.
5. Висоцька О.В., Страшненко Г.М. Медичні інформаційні системи. [Текст]: навч. посібн. / О.В. Висоцька, Г.М. Страшненко. - Харків: ХНУРЕ, 2013.- 476 с.
6. Мустецов М.П., Висоцька О.В., Порван А.П. Апарати і системи заміщення втрачених органів та функцій організму людини: навч. посібник — Х.: ХНУРЕ, 2010. - 248 с.

Дисципліна: Полімерне матеріалознавство та виробництво біомедичного призначення

Розділ 1. Полімери, сумісні з живим організмом.

- § 1. Вимоги до біологічно сумісних полімерів.
- § 2. Шкідлива дія полімерів на організм.
- § 3. Деградаційні зміни синтетичних полімерів у живому організмі.
- § 4. Способи оцінки полімерів in vivo та in vitro.

Розділ 2. Полімери біомедичного призначення, одержані реакцією полімеризації.

- § 1. Виробництво, властивості та застосування поліолефінів (поліетилен, поліпропілен, кополімери олефінів).
- § 2. Вплив методу одержання на властивості.
- § 3. Модифікація поліолефінів.

Розділ 3. Полімери ароматичних ненасичених вуглеводнів.

- § 1. Полістирол.
- § 2. Вплив методу одержання на властивості та особливості перероблення полістиролу.
- § 3. Удароміцні полістироли, АБС пластики, їх переробка.

Розділ 4. Полімери галогенпохідних ненасичених вуглеводнів.

- § 1. Полівінілхлорид та пластичні маси на його основі.
- § 2. Вініпласт, пластикат, пластизолі, їх компоненти, властивості та особливості переробки.
- § 3. Фторопласти. Властивості, особливості переробки, застосування, промислові марки фторопластів Ф-4 та Ф-3.

Розділ 5. Поліакрилати та поліметакрилати.

- § 1. Властивості та застосування полімерів та кополімерів на основі акрилової та метакрилової кислот і їх похідних.

Розділ 6. Полімерні спирти та їх похідні.

- § 1. Полівініловий спирт, полівінілацетат, полівінілацеталі.
- § 2. Поліформальдегід. Одержання, властивості, переробка, застосування.

Розділ 7. Полімери, одержані реакцією поліконденсації.

- § 1. Термопластичні поліестери.
- § 2. Поліетилентерефталат, полікарбонати, поліарилати.

Розділ 8. Термореактивні поліестери.

- § 1. Алкідні смоли.
- § 2. Ненасичені поліестери.
- § 3. Епоксидні смоли. Методи тверднення.

Розділ 9. Аліфатичні та ароматичні поліаміди.

Розділ 10. Поліуретани

- § 1. Литцеві, волокна, еластomers, клеї, жорсткі та еластичні пінополіуретани.
- § 2. Кремнійорганічні полімери та пластмаси на їх основі. Силіконові рідини, каучуки, прес-матеріали.

Розділ 11. Способи зміни властивостей пластичних мас за допомогою додатків.

- § 1. Наповнювачі. Пластифікатори. Стабілізатори.
- § 2. Антистатики. Антипірени. Барвники та пігменти.

Розділ 12. Полімерні вироби біомедичного призначення.

- § 1. Штучна шкіра.
- § 2. Мембрани для штучних легень.
- § 3. Штучна нирка. Мембрани для гемодіалізу.

Розділ 13. Полімерні гідрогелі.

- § 1. Контактні лінзи, штучні кришталіки.
- § 2. Полімерні матеріали для остеопластики. Біодеградабельні матеріали. Пористі композиційні матеріали.

Розділ 14. Полімерні матеріали для виготовлення протезів та ортезів.

Література

1. Дудок Г.Д., Семенюк Н.Б., Скорохода В.Й. Полімерне матеріалознавство та вироби біомедичного призначення: Конспект лекцій.-Львів.-2025.-170 с.
2. Ratner B. D . Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine / Ratner B. D ., Hoffman A. S., Schoen F. J., Lemons J. E. - Elsevier. – 2004. - 864 p.
3. Lodge, T.P., & Hiemenz, P.C. (2020). Polymer Chemistry (3rd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429190810>
4. Dumitriu, S., & Popa, V. (Eds.). (2013). Polymeric Biomaterials: Medicinal and Pharmaceutical Applications, Volume 2 (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b13758>
5. Caló, E. & Khutoryanskiy, V.V. (2015). Biomedical applications of hydrogels: A review of patents and commercial products. Eur. Polym. J., 65, 252-267.

6. Niaounakis, M. Biopolymers: Applications and Trends. 1st Edition - August 13, 2015. - p. 604, ISBN: 9780323353991.

7. Суберляк О.В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підручник / О.В. Суберляк, П.І. Баштанник. – Львів : Растр-7, 2015. – 456 с.

8. Авраменко В. Л. Технологія виробництва та переробки полімерів медико-біологічного призначення : навч. посіб. / В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк. – Харків : НТУ «ХПІ», 2018. - 356 с.

9. Гринь С.В. Полімери медичного призначення: навчальний посібник / С.В. Гринь, А.Т. Синюгіна – Київ, 2023. с.88.

Дисципліна: Анатомія та фізіологія людини

Розділ 1. Анатомія і фізіологія опорно-рухової системи.

§ 1. Функціональне значення опорно-рухової системи.

§ 2. Класифікація кісток. Будова кісток. Будова скелету організму людини: скелет тулуба, скелет верхніх і нижніх кінцівок, кістки черепа. Вікові і статеві особливості скелету.

§ 3. Види з'єднань кісток. Будова суглоба. Класифікація суглобів. Допоміжні структури суглобів. Сухожилля і зв'язки.

§ 4. Загальна характеристика будови м'язової системи людини. Будова поперечно-смугастого м'язового волокна. Механізм скорочення м'яза. Основні фізіологічні властивості м'язів. Основні групи м'язів людини: м'язи голови, шиї, тулуба, верхніх та нижніх кінцівок.

Розділ 2. Анатомія і фізіологія серцево-судинної системи

§ 1. Функціональне значення кровоносної системи людини. Внутрішнє середовище організму. Параметри гомеостазу. Функції крові. Хімічний і структурний склад крові. Плазма та формені елементи крові. Групи крові. Резус-фактор. Лімфа: склад і функції. Лімфатична система. Імунна система. Імунітет.

§ 2. Морфологічна характеристика системи кровообігу. Велике і мале кола кровообігу. Будова серця. Основні властивості серцевого м'яза: збудливість, автоматизм, провідність, рефлекторність, скоротливість. Цикл серцевої діяльності. Показники роботи серця.

§ 3. Класифікація типів судин. Основні гемодинамічні показники руху крові. Кров'яний тиск, його види: систолічний, діастолічний, пульсовий. Артеріальний пульс і його параметри. Регуляція діяльності серцево-судинної системи.

Розділ 3. Анатомія і фізіологія ендокринної системи

§ 1. Фізіологічне значення гормонів. Роль залоз внутрішньої секреції у життєдіяльності організму. Гіпофіз, епіфіз, щитоподібна і паращитоподібні залози. Гормони підшлункової залози, наднирників, тимусу, статевих залоз. Наслідки порушення гормональної діяльності в організмі людини.

Розділ 4. Загальна фізіологія

§ 1. Фізіологія збудження. Загальні фізіологічні властивості збудливих тканин. Параметри збудливості: поріг сили, хронаксія, реобаза, лабільність, акомодация. Біоелектричні процеси у збудливих тканинах: досліди Гальвані, мембранно-іонна теорія походження біоелектричних процесів. Мембранний потенціал. Характерні особливості потенціалу дії. Механізм проведення нервового імпульсу по немієлінових та мієлінових нервових волокнах. Характеристика будови нервових волокон.

§ 2. Поняття синапсу. Класифікація синапсів. Будова хімічного синапса. Механізм синаптичної передачі збудження.

Розділ 5. Анатомія і фізіологія нервової системи

§ 1. Загальна характеристика будови нервової системи. Будова центральної нервової системи. Сегментарна будова спинного мозку. Будова спинномозкового нерва. Рефлекторна і провідна функції спинного мозку.

§ 2. Будова головного мозку. Функціональне значення довгастого, заднього, середнього, проміжного і переднього мозку. Ретикулярна формація стовбурової частини мозку. Роль лімбічної системи.

§ 3. Будова периферичної нервової системи. Вегетативна нервова система: парасимпатичний і симпатичний відділ. Функціональне значення соматичної нервової системи. Нервова регуляція основних процесів життєдіяльності людини.

Розділ 6. Вища нервова діяльність

§ 1. Загальні уявлення про вищу нервову діяльність. Фізіологія кори великих півкуль. Умовний рефлекс. Аналітична і синтетична діяльність кори великих півкуль.

Локалізація функцій в корі великих півкуль.

§ 2. Типи вищої нервової діяльності. Особливості вищої нервової діяльності людини.

§ 3. Фізіологія емоцій і пам'яті. Сон і сновидіння.

Розділ 7. Анатомія і фізіологія аналізаторів (сенсорні системи).

§ 1. Загальні уявлення про органи чуттів. Будова зорового аналізатора. Фізіологія світлосприйняття. Гігієна зору.

§ 2. Будова слухового аналізатора. Механізм звукосприйняття.

§ 3. Будова вестибулярного апарату (органу рівноваги). Рецепція положення і руху тіла.

§ 4. Нюхова і смакова сенсорні системи. Шкірний аналізатор. Механо-, терморецептори. Больова рецепція. Пропріорецептори м'язів.

Література

1. Кизименко Л.Д., Сняданко І.І. Основи анатомії і фізіології людини: теоретичний та практичний курс. Навч. посібник. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2009.
2. Анатомія людини: підручник в 3-х томах / А.С. Головацький, В.Г. Черкасов, М.Р. Сапін та ін.. - В-во З. - Вінниця: Нова книга, 2013. - 368 с. З ілюстр.
3. Фізіологія з основами анатомії людини: Підруч. для студ. вищ. навч. закладів/ Л.М. Малоштан, О.К. Рядних, Г.П. Жегунова та ін. – Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003. – 432 с.
4. Неттер Ф. Атлас анатомії людини / Під ред. проф. Ю.Б. Чайковського. Львів: Наутілус, 2004. 592 с.
5. Довідник з біології/ За ред. ак. К. М.Ситника. - К.: Наукова думка, 1998. – 688 с.
6. Луцик О.Д., Іванова А.Й., Кабак К.С., Чайковський Ю.Б. Гістологія людини. – К.: Книга плюс, 2003. – 592 с.
7. Анатомія та фізіологія з патологією / за ред. Я.І. Федонюка, Л.С. Білика, Н.Х. Микули. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 680 с.
8. Коляденко Г.І. Анатомія людини. Підручник. – К.: Либідь, 2004.- 384с.
9. Гжегоцький М.Р., Філімонов В.І., Петришин Ю.С., Мисаковець О.Г. Фізіологія людини. – К.: Книга плюс, 2005. – 494с.
10. Коцан І.Я., Гринчук В.О., Велемєць В.Х., Шварц Л., Пикалюк В.С., Шевчук Т.Я. Анатомія людини: підручник для студ.вищ.навч.закл.- Луцьк:ВНУ імені Лесі Українки., 2010 . 902с.