

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА**

**Кафедра реабілітаційної медицини, фізичної терапії та
спортивної медицини**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Рішення вченої ради
Протокол № 1 «22» 01 2025 р



Член вченої ради,
НАМН України, професор
Олександр Толстанов Олександр ТОЛСТАНОВ

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НОРМАТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Ортезування верхньої кінцівки»**

Освітньо-професійна програма	Протезування-ортезування
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»
Спеціальність	224 Технології медичної діагностики та лікування
Спеціалізація	224.02 «Протезування-ортезування»
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Мова навчання	Українська мова
Обсяг дисципліни	90 год / 3 кредитів

Київ – 2025

Робочу програму нормативної навчальної дисципліни «**Ортезування верхньої кінцівки**» розроблено на основі освітньо-професійної програми «**Протезування-ортезування**», навчальних та робочих навчальних планів, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня Магістр за спеціальністю 224 Технології медичної діагностики та лікування та відповідних нормативних документів.

РОЗРОБНИКИ:

Віталій БРУХАНСЬКИЙ, асистент кафедри реабілітаційної медицини, фізичної терапії та спортивної медицини НУОЗ України імені П. Л. Шупика, сертифікований ISPO магістр протезування-ортезування.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Віталій БУТ, завідувач кафедри військово-медичної підготовки та реабілітації військовослужбовців НУОЗ України імені П. Л. Шупика, кандидат педагогічних наук, доцент
Євген РЕБРИНА, магістр протезування-ортезування, ПП «Без обмежень»

Гарант ОПП

Олександр ВЛАДИМИРОВ, завідувач кафедри реабілітаційної медицини, фізичної терапії та спортивної медицини НУОЗ України імені П. Л. Шупика, доктор медичних наук, професор

Робоча програма нормативної навчальної дисципліни обговорена та схвалена на засіданні кафедри реабілітаційної медицини, фізичної терапії та спортивної медицини.
Протокол № 20 від «19» грудня 2024 року

Завідувач кафедри _____ **Олександр Владимиров**, доктор медичних наук, професор

Робочу програму нормативної нормативної навчальної дисципліни обговорено та схвалено на засіданні постійної комісії вченої ради НУОЗ України імені П. Л. Шупика з навчально-методичної роботи. Протокол № 1 від «15» січня 2025 року.

Голова ВР професор _____ **Ольга Процюк**

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри протокол " ____ " _____ 202_ № _____

Завідувач кафедри _____

(підпис)

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада, вчене звання, науковий ступінь)

Зміст

1. Опис нормативної навчальної дисципліни	4
2. Місце, мета та завдання нормативної навчальної дисципліни.....	4
3. Результати навчання.....	6
4. Компетентності, які дає можливість здобути нормативна навчальна дисципліна.	9
5. Програма нормативної навчальної дисципліни	10
6. Структура нормативної навчальної дисципліни.....	12
7. Самостійна робота	13
8. Перелік питань для підсумкового контролю	15
9. Методи навчання	18
10. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання	18
11. Рекомендований бібліографічний список	19

1. Опис нормативної навчальної дисципліни

Нормативна навчальна дисципліна «Ортезування верхньої кінцівки», є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми «Протезування-ортезування» спеціальності 224 Технології медичної діагностики та лікування. Загальний опис нормативної навчальної дисципліни подано в таблиці 1.

Таблиця 1.

Найменування показників	Спеціальність, рівень вищої освіти		
1. Загальна характеристика нормативної навчальної дисципліни			
Галузь знань	22 Охорона здоров'я		
Спеціальність	224 Технології медичної діагностики та лікування		
Спеціалізація	224.02 Протезування-ортезування		
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень		
Мова навчання	Українська		
Кількість годин	90		
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС		
2. Характеристика нормативної навчальної дисципліни за формами навчання			
	очна денна	заочна очна	вечірня
Рік підготовки	1	-	-
Семестр	2	-	-
Лекції	18	-	-
Практичні	18	-	-
Семінарські	18	-	-
Лабораторні	-	-	-
Самостійна робота	36	-	-
Вид контролю	Диф.залік	-	-

2. Місце, мета та завдання нормативної навчальної дисципліни

2.1. Місце нормативної навчальної дисципліни в освітній програмі

Дисципліна «Ортезування верхньої кінцівки» є важливою ланкою професійної підготовки фахівців з ортезування та протезування. Вона займає центральне положення у навчальному процесі, інтегруючи фундаментальні знання з практичними аспектами сучасної реабілітаційної медицини. Ця дисципліна є системним елементом освітньої програми та перебуває у тісному взаємозв'язку з іншими професійно орієнтованими курсами. Вона ґрунтується на знаннях, отриманих під час вивчення анатомії, фізіології та біомеханіки, одночасно формуючи базис для подальшого освоєння клінічних аспектів реабілітаційного процесу. Відмінною рисою дисципліни є її синтетичний характер, що поєднує медико-біологічні знання з інженерно-технічними рішеннями та інноваційними цифровими технологіями. Дисципліна має визначальне значення у формуванні професійних якостей майбутніх спеціалістів, готуючи їх до роботи з сучасними протезними конструкціями. Вона розроблена з дотриманням міжнародних стандартів якості та відповідає актуальним вимогам реабілітаційної практики, що забезпечує випускникам можливість ефективного застосування набутих компетенцій у професійній діяльності.

2.2. Мета нормативної навчальної дисципліни

Основною метою нормативної навчальної дисципліни є підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних професійно застосовувати сучасні технології ортезування верхніх кінцівок у клінічній практиці. Курс спрямований на формування системного розуміння принципів та методів відновлення, стабілізації, корекції та функціонального заміщення функцій верхньої кінцівки за допомогою інноваційних ортезних систем.

У процесі навчання студенти отримують комплексні теоретичні знання та практичні вміння, необхідні для:

- проведення всебічної клініко-функціональної оцінки стану пацієнтів з травмами, захворюваннями та деформаціями верхніх кінцівок
- обґрунтованого підбору типів ортезів з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнта, характеру патології та функціональних потреб руки
- проектування, виготовлення та підгонки сучасних ортезних конструкцій для плечового, ліктьового, променевоzap'ястного суглобів та пальців
- ефективного супроводу реабілітаційного процесу та навчання пацієнта користуванню ортезом у побуті та професійній діяльності

Особлива увага приділяється освоєнню передових технологій, зокрема:

- комп'ютерного моделювання (CAD) ортезів верхньої кінцівки
- комп'ютерного виготовлення (CAM) та 3D-друку індивідуальних ортезних компонентів
- використання сучасних матеріалів (низькотемпературні термопластики, силікони, еластомери)
- застосування функціональних, динамічних та статичних ортезних систем

Дисципліна сприяє розвитку клінічного мислення, що дозволяє майбутнім фахівцям приймати оптимальні рішення щодо вибору тактики ортезування у складних клінічних випадках. Важливим компонентом навчання є формування:

- професійної етики
- ефективних комунікативних навичок для роботи з пацієнтами
- здатності до міждисциплінарної співпраці з лікарями (ортопедами, травматологами, неврологами), реабілітологами, ерготерапевтами та інженерами

В результаті опанування дисципліни випускники отримують необхідний рівень компетентності для успішної професійної діяльності у сфері ортезування верхньої кінцівки, що відповідає сучасним міжнародним стандартам якості медичної та реабілітаційної допомоги.

2.3. Завдання нормативної навчальної дисципліни

Нормативна навчальна дисципліна передбачає комплекс завдань, спрямованих на формування професійних компетенцій у галузі сучасного ортезування верхніх кінцівок. Основними завданнями є:

1. Формування системних знань про:

- анатомо-функціональні особливості верхньої кінцівки
- біомеханіку верхньої кінцівки та вплив ортезів на функціональні можливості
- патофізіологічні зміни при травмах, деформаціях та захворюваннях верхніх кінцівок

2. Опанування сучасних методів:

- клініко-функціональної діагностики та оцінки стану пацієнтів
- аналізу функціональних потреб та обмежень верхніх кінцівок
- вибору оптимального типу ортеза відповідно до клінічного випадку

3. Вивчення інноваційних технологій:

- комп'ютерного проектування ортезів (CAD/CAM системи)
- аддитивних технологій у виробництві (3D-друк індивідуальних ортезних компонентів)
- функціональних та динамічних ортезних систем
- використання сучасних матеріалів (низькотемпературні термопластики, силікони, еластомери)

4. Розвиток практичних умінь:

- зняття зліпків (включаючи 3D-сканування) та виготовлення робочих моделей
- моделювання, підгонки та примерки ортезних конструкцій
- використання спеціалізованого обладнання та матеріалів

- оцінки ефективності ортезування та корекції виробу

5. Формування професійних якостей:

- клінічного мислення для аналізу показань до ортезування
- навичок міждисциплінарної взаємодії з лікарями, реабілітологами, ерготерапевтами, інженерами

- етичних принципів роботи з пацієнтами
- комунікативної компетентності для навчання пацієнта користуванню ортезом

Дисципліна сприяє розвитку здатності до:

- аналізу складних клінічних випадків із патологією верхньої кінцівки
- прийняття обґрунтованих рішень щодо тактики ортезування
- творчого застосування сучасних технологій та матеріалів у ортопедичній практиці
- постійного професійного вдосконалення у зв'язку з появою нових ортезних розробок

Реалізація цих завдань забезпечує підготовку фахівців, здатних ефективно вирішувати сучасні завдання ортезування верхньої кінцівки та забезпечувати високий рівень реабілітаційної допомоги.

2.4. Пререквізити і постреквізити нормативної навчальної дисципліни (міждисциплінарні зв'язки)

Дисципліна «Ортезування верхньої кінцівки» органічно вписана в освітню програму та має тісні міждисциплінарні зв'язки. Вона спирається на знання, отримані студентами на попередніх курсах, і одночасно створює основу для подальшого професійного розвитку.

Пререквізити: для успішного освоєння дисципліни необхідні базові знання з:

- Анатомії та фізіології людини (особливо щодо будови та функціонування верхніх кінцівок, суглобів, м'язової системи).
- Біомеханіки опорно-рухового апарату (принципи рухів, кінематика ходи, статика тіла).
- Матеріалознавства в реабілітаційній техніці (властивості матеріалів, що використовуються в ортезуванні: метали, пластики, композити, тканини).
- Загальної патології та клінічної пропедевтики (основи діагностики, клінічні прояви основних захворювань та травм ОДА).

Постреквізити: опанування дисципліни відкриває можливості для поглибленого вивчення:

- Клінічних аспектів реабілітації та фізіотерапії.
- Ортезування верхньої кінцівки.
- Протезування.
- Спеціалізованих курсів з сучасних реабілітаційних технологій.
- Отримані знання знаходять практичне застосування під час клінічних практик, наукових досліджень та підготовки кваліфікаційних робіт.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна активно взаємодіє з:

- Медичною інформатикою (у сфері комп'ютерного моделювання (CAD) ортезів).
- Біомедичною інженерією (щодо розробки новітніх ортезних систем і матеріалів).
- Клінічною психологією (у аспекті роботи з пацієнтами, мотивації до реабілітації).
- Травматологією, ортопедією, неврологією (для розуміння патогенезу та вибору тактики ортезування).

Такі міждисциплінарні зв'язки забезпечують комплексний підхід до підготовки сучасних фахівців у галузі ортезування.

3. Результати навчання, які дає можливість здобути нормативна навчальна дисципліна

Відповідно до освітньо-професійної програми, вивчення нормативної навчальної дисципліни "Ортезування верхньої кінцівки" забезпечує досягнення таких програмних результатів навчання (ПРН):

ПРН 01. Знаходити ефективні доказові рішення у клінічних умовах (протезно-ортопедичні підприємства, реабілітаційні центри та заклади охорони здоров'я), реалізуючи їх з метою визначення та забезпечення потреб пацієнта у протезуванні або ортезуванні.

ПРН 02. Застосовувати знання та уміння із загальної та професійної підготовки при вирішенні спеціалізованих завдань, таких як: обстеження пацієнта, розуміння діагностичної документації, розробка плану реабілітації пацієнта, що включає протезування/ортезування.

ПРН 03. Застосовувати знання та уміння із загальної та професійної підготовки при вирішенні спеціалізованих завдань, а саме: зняття замірів та план виготовлення протезного чи ортезного виробу, виготовлення та корекція протезного або ортезного виробу, взаємодія з пацієнтом та іншими фахівцями для оцінки результатів втручання.

ПРН 04. Вміти ефективно працювати у складі мультидисциплінарної команди, орієнтуючись на пацієнта та керуючись принципами професійної та етичної практики.

ПРН 05. Вірно та якісно виконувати усі важливі елементи процесу протезування або ортезування (від оцінки стану пацієнта до інструктажу щодо користування протезним або ортезним виробом), застосовуючи принципи професійної комунікації, толерантності, етики та конфіденційності.

ПРН 06. Застосовувати фундаментальні знання щодо рекомендацій з призначення, дизайну протезів чи ортезів на основі анатомії людини, вибору матеріалів, біомеханічних принципів, підгонки, оцінки, налаштування та досягнення конкретних результатів для пацієнта.

ПРН 07. Аргументувати висновки та виявляти зв'язки між сучасними концепціями в організації процесу управління практикою, яка включає протезування-ортезування, на кожному етапі професійної діяльності.

ПРН 08. Управляти даними та перевіряти гіпотези (включаючи тести між двома або біль-ше групами), визначати похибку вимірювання, надійність та валідність, статистичне значення під час планування, виготовлення та аналізу якості протезного або ортезного виробу.

ПРН 09. Знаходити можливості для самоосвіти демонструвати, демонструвати уміння представити і оцінити власний досвід та аналізувати й застосовувати досвід колег, демонструвати здатність обміну досвідом з іншими спеціалістами у сфері реабілітації, яка включає протезування-ортезування.

ПРН 10 Самостійно аналізувати наукову літературу та застосовувати найкращі наявні докази для вирішення важливих проблем або питань у сфері протезування та ортезування.

ПРН 11. Розуміти науково-дослідні процеси та вміти виконувати роль протезиста-ортезиста на рівні досліджень.

ПРН 12. Виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають в процесі професійної діяльності та формувати почуття відповідальності за виконувану роботу.

ПРН 13. Самостійно розробляти та впроваджувати ефективний план подальшого обслуговування для забезпечення оптимального носіння та функціонування ортеза чи протеза. Цей план також має передбачати контроль результатів плану реабілітації.

ПРН 14. Мати необхідні клінічні навички для надання комплексних послуг з протезування-ортезування, які сприяють покращенню якості життя пацієнта

ПРН 15. Вміти дотримуватися правил безпеки, нормативних вимог та процедур, при підборі та застосуванні необхідного обладнання і інструментів у процесі виготовлення протезів та ортезів.

ПРН 16. Координувати, модифікувати і комбінувати різні методи дослідження з метою виконання типових і нетипових професійних завдань.

ПРН 17. Вміти якісно проектувати (з використанням необхідних компонентів) та виготовляти наступне (але не обмежуючись цим):

- 1) ортез стопи FO (особливо при діабеті),
- 2) ортез стопи AFO (пасивний та активний),
- 3) стегново-колінний гомілково-стопний ортез KAFO,
- 4) ортез грудо-попереково-крижового відділу TLSO,
- 5) ортез при сколіозі,

- 6) ортез зап'ястя WO,
- 7) ортез плеча SO,
- 8) ортез плече-лікоть-зап'ястя-кисть SEWHO,
- 9) трансрадіальний протез TR (з підбором необхідного дизайну куксоприймальної гільзи та з різними видами кріплень),
- 10) трансгуморальний протез TH (з підбором необхідного дизайну куксоприймальної гільзи та з кріпленням у вигляді вісімки або дев'ятки),
- 11) транстибіальний протез (PTB (Patellar tendon bearing),
- 12) транстибіальний протез PTS (Patellar-tendon-suprapatdylar),
- 13) трансфеморальний протез TF (з приймальною гільзою Quadrilateral, !C та SIC (subischial) або іншим дизайном та з використанням різних технологій);
- 14) здійснювати модифікацію взуття.

3.1. Знання і розуміння:

- Сучасні класифікації ортезів верхньої кінцівки (статистичні, динамічні, функціональні)
- Анатомо-функціональні особливості будови верхньої кінцівки як основа ортезування
- Біомеханічні принципи роботи ортезних систем та їх вплив на функцію руки
- Сучасні матеріали та технології виробництва ортезів для верхньої кінцівки
- Міжнародні стандарти якості (ISO, EN, ДСТУ) в ортезній справі для верхніх кінцівок

3.2. Практичні вміння:

- Проведення комплексної клініко-функціональної оцінки пацієнта для ортезування верхньої кінцівки
- Обґрунтований підбір типу ортеза з урахуванням індивідуальних потреб та функції схоплення
- Використання спеціалізованого ПЗ для комп'ютерного моделювання ортезних конструкцій верхньої кінцівки
- Виконання зняття зліпків (включаючи 3D-сканування), моделювання, підгонки та корекції ортезів для пальців, кисті, променевоzap'ястного, ліктвового та плечового суглобів
- Оцінка ефективності ортезування та функціональних результатів (відновлення моторики, зменшення болю)

3.3. Професійна компетентність:

- Застосування сучасних методів ортезування верхньої кінцівки у клінічній практиці
- Використання інноваційних технологій (3D-друк індивідуальних ортезів та компонентів, CAD/CAM)
- Ефективна міждисциплінарна співпраця з лікарями, реабілітологами, ерготерапевтами, інженерами
- Дотримання етичних норм і принципів медичної деонтології
- Постійне професійне вдосконалення

3.4. Практичне застосування:

- Розробка індивідуальних програм ортезування верхньої кінцівки з урахуванням клінічного стану та функціональних потреб пацієнта
- Вирішення складних клінічних випадків, пов'язаних з корекцією, стабілізацією та функціональним відновленням верхньої кінцівки
- Використання принципів доказової медицини при прийнятті рішень щодо вибору тактики ортезування
- Адаптація міжнародного досвіду ортезування верхньої кінцівки до вітчизняних умов
- Впровадження інноваційних технологій та матеріалів у практичну діяльність з ортезування верхньої кінцівки

4. Компетентності, які дає можливість здобути нормативна навчальна дисципліна.

Нормативна навчальна дисципліна «Ортезування верхньої кінцівки» дозволяє набути здобувачам вищої освіти наступних компетентностей:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та задачі дослідницького та/або інноваційного характеру під час професійної діяльності у сфері протезування- ортезування.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК04. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК08. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

ЗК09. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК11. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК01. Знання наукової основи предмета, обізнаність у поточних дослідженнях і розробках, а також розуміння зв'язку між наукою та перевіреним досвідом і практичного значення цього.

СК02. Здатність проводити огляд пацієнта/клієнта та визначати його фізичні, функціональні можливості та антропометричні дані, в тому числі у співпраці з іншими учасниками мультидисциплінарної команди

СК03. Здатність обирати та застосовувати відповідні методи протезування-ортезування, які базуються на фундаментальних та доказових технічних процедурах.

СК05. Здатність самостійно та у співпраці з пацієнтом здійснювати заходи, які включають протезування-ортезування, та виступати в ролі технічного спеціаліста в межах усієї реабілітаційної програми.

СК08. Здатність презентувати та обговорювати (усно та письмово) заходи та результати реабілітації, яка включає протезування-ортезування, із зацікавленими сторонами, а також документувати їх відповідно до вимог.

СК11. Здатність визначати власну потребу в додаткових знаннях та безперервно розвивати власні навички.

СК12. Здатність до самостійного прийняття клінічних рішень та використання підходу, орієнтованого на пацієнта, до протезно-ортезних втручань, що охоплюють всі вікові категорії.

СК13. Здатність застосовувати фізичні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів.

СК14. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включно із виробництвом, експлуатацією, технічним обслуговуванням та утилізацією.

СК 15 Здатність презентувати та обговорювати (усно та письмово) заходи та результати реабілітації, яка включає протезування-ортезування, із зацікавленими сторонами, а також документувати їх відповідно до вимог.

СК 16 Здатність ініціювати методологічні технічні вдосконалення процесів роботи ортопедичної майстерні для підвищення ефективності роботи обладнання та застосування специфічних інструментів та засобів.

СК 18 Здатність планувати та впроваджувати інноваційні технології, спрямовані на відновлення функції опорно-рухової системи людини з метою покращення якості життя людини з інвалідністю

СК 19 Здатність керувати практикою та контролювати безпеку фахівців ортопедичної майстерні під час роботи.

СК 20 Здатність надавати послуги з протезування- ортезування, дотримуючись відповідної

техніки безпеки та принципів матеріалознавства.

5. Програма нормативної навчальної дисципліни

Нормативна навчальна дисципліна структурована за модульним принципом і складається з 2 навчальних модулів, а саме: навчального модуля № 1 «Новітні технології в ортезуванні верхніх кінцівок»; навчального модуля № 2 «Інновації та контроль в ортезуванні верхньої кінцівки».

Кожен модуль нормативної навчальної дисципліни є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною нормативної навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання. Змістовне наповнення програми навчальної дисципліни у таблиця 2.

Таблиця 2.

Код теми	Назва модулю, теми	Перелік основних питань теми
	2	3
Модуль 1. Новітні технології в ортезуванні верхніх кінцівок		
1.1.	Вступ до інноваційних технологій у ортезуванні верхньої кінцівки	<ol style="list-style-type: none">1. Сучасні тенденції та виклики в ортезуванні верхніх кінцівок.2. Огляд інноваційних технологій: від традиційних шин до функціональних та динамічних систем.3. Вплив цифровізації на розвиток ортезної справи для руки.4. Основні принципи персоналізованого ортезування верхньої кінцівки.5. Етика та правові аспекти застосування новітніх технологій.
1.2.	Комп'ютерне проектування ортезів (CAD/CAM системи)	<ol style="list-style-type: none">1. Принципи роботи CAD/CAM систем в ортезуванні верхньої кінцівки.2. Методи 3D-сканування та отримання віртуального зліпку кисті та передпліччя.3. Особливості віртуального моделювання ортезних конструкцій з урахуванням анатомії та біомеханіки.4. Оптимізація конструкції ортеза для верхньої кінцівки за допомогою програмного забезпечення.5. Похибки при комп'ютерному проектуванні та методи їх усунення.
1.3.	3D-друк у виробництві ортезів та ортезних компонентів	<ol style="list-style-type: none">1. Кінематика природніх рухів верхньої кінцівки (досягання, схоплення, маніпуляція).2. Аналіз навантажень у різних типах ортезів.3. Компенсаторні механізми при використанні ортеза.4. Біомеханічні критерії оцінки ефективності ортеза для верхньої кінцівки.

		5. Комп'ютерне моделювання біомеханічних процесів.
1.4	Біомеханіка верхньої кінцівки та її врахування в ортезуванні	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кінематика природніх рухів нижньої кінцівки 2. Аналіз навантажень у різних типах протезів 3. Компенсаторні механізми при використанні протеза 4. Біомеханічні критерії оцінки ефективності протезу 5. Комп'ютерне моделювання біомеханічних процесів
1.5	Матеріалознавство: полімери, сплави, композити	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низькотемпературні термопластичні матеріали для ортезів верхньої кінцівки: властивості та вибір. 2. Еластичні матеріали (силікони, еластомери, гели) для інтерфейсів та розподілу тиску. 3. Легкі сплави та композити у каркасах функціональних ортезів. 4. Гіпоалергенні покриття та матеріали, що контактують з шкірою. 5. Динамічні матеріали для функціонального ортезування (пружинна сталь, термопластики з пам'яттю форми).
Модуль 2. Інновації та контроль ортезуванні верхній кінцівки		
2.1.	VR/AR-технології в реабілітації верхньої кінцівки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування віртуальної реальності (VR) для відпрацювання рухів у ортезі. 2. Додатки доповненої реальності (AR) для корекції рухових паттернів та біомеханіки. 3. Ігрові симулятори для тренування моторики, координації та сили згіпсованої/ортезованої кінцівки. 4. Доказова база ефективності VR/AR-методик в реабілітації верхньої кінцівки з ортезами. 5. Обладнання для віртуальної реабілітації.
2.2.	Функціональні та динамічні ортезні системи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи роботи динамічних ортезів з використанням пружин, гумових тяг, розсувних лім. 2. Ортези з електронним керуванням та мише-комп'ютерним інтерфейсом для верхньої кінцівки. 3. Системи регулювання положення та натягу в динамічних ортезах. 4. Клінічні дослідження ефективності функціональних ортезних систем при

		неврологічних порушеннях. 5. Безпека та обмеження використання.
2.3	Стандарти якості та безпеки	1. Міжнародні стандарти ISO для ортезів верхньої кінцівки. 2. Вимоги ДСТУ до ортезних виробів та компонентів для верхніх кінцівок. 3. Контроль якості виготовлення, підгонки та безпеки експлуатації ортеза. 4. Випробування ортезних конструкцій на міцність та довговічність. 5. Документування процесу ортезування.
2.4	Персоналізоване ортезування	1. 3D-моделювання ортеза з урахуванням індивідуальної анатомії та патології верхньої кінцівки. 2. Індивідуальне проектування ортезів для різних клінічних випадків (переломи, інсульт, ДЦП, опіки). 3. Використання матеріалів змінної жорсткості для оптимального розподілу тиску та комфорту. 4. Технології швидкого виготовлення пробних конструкцій (Rapid Prototyping). 5. Клінічні переваги індивідуальних ортезних рішень для функції руки.
2.5	Моніторинг ефективності	1. Шкали оцінки функції верхньої кінцівки (наприклад, Jebsen-Taylor Hand Function Test, DASH) та якості життя з ортезом. 2. Методи аналізу рухової активності та ефективності схоплення. 3. Системи збору відгуків пацієнтів про комфорт та функціональність ортеза. 4. Довгостроковий моніторинг ефективності ортезування та зносу компонентів. 5. Корекція ортезної конструкції та реабілітаційних програм на основі даних моніторингу.

**6. Структура нормативної навчальної дисципліни
(навчально-тематичний план викладання нормативної навчальної дисципліни)**

Код теми	Назва освітнього модулю, теми	Денна форма навчання (кількість годин)					
		Усього	лекції	семінарські	практичні	самостійна робота	індивід. робота
Модуль 1. Новітні технології в ортезуванні верхньої кінцівки							
1.1.	Вступ до інноваційних технологій у ортезуванні верхньої кінцівки	6	2	-	-	4	-

1.2.	Комп'ютерне проектування ортезів (CAD/CAM системи)	8	2	2	2	2	-
1.3.	3D-друк у виробництві ортезів та ортезних компонентів	10	2	2	2	4	-
1.4	Біомеханіка верхньої кінцівки та її врахування в ортезуванні.	10	2	2	2	4	-
1.5	Матеріалознавство: полімери, сплави, еластомери	10	2	2	2	4	-
	МКР№1	2	-	-	2	-	-
Усього кредитів / годин за модулем I		1,5/46	0,3/10	0,3/8	0,3/10	0,6/18	-
Модуль 2. Інновації та контроль ортезуванні верхній кінцівок							
2.1.	VR/AR-технології в реабілітації	10	2	2	2	4	-
2.2.	Функціональні та динамічні ортезні системи	8	-	2	2	2	-
2.3.	Стандарти якості та безпеки в ортезуванні	8	2	2	-	4	-
2.4	Персоналізоване ортезування	8	2	2	2	4	
2.5	Моніторинг ефективності ортезування	8	2	2	-	4	
	МКР№2	2	-	-	2	-	-
Усього кредитів / годин за модулем II		1,5/44	0,3/8	0,3/10	0,3/8	0,6/18	-
Підсумковий контроль		3/90	0,6/18	0,6/18	0,6/18	1,2/36	-

7. Самостійна робота

Код теми	Зміст самостійної роботи	Обсяг годин
		Очна (денна) форма
1.1	Вступ до інноваційних технологій у ортезуванні верхньої кінцівки 1. Сучасні тенденції та виклики в ортезуванні верхніх кінцівок. 2. Огляд інноваційних технологій: від традиційних шин до функціональних та динамічних систем. 3. Вплив цифровізації на розвиток ортезної справи для руки. 4. Основні принципи персоналізованого ортезування верхньої кінцівки. 5. Етика та правові аспекти застосування новітніх технологій	4
1.2	Комп'ютерне проектування ортезів (CAD/CAM системи) 1. Принципи роботи CAD/CAM систем в ортезуванні верхньої кінцівки. 2. Методи 3D-сканування та отримання віртуального зліпку кисті та передпліччя. 3. Особливості віртуального моделювання ортезних конструкцій з урахуванням анатомії та біомеханіки. 4. Оптимізація конструкції ортеза для верхньої кінцівки за допомогою програмного забезпечення. 5. Похибки при комп'ютерному проектуванні та методи їх усунення	2

1.3	<p>3D-друк у виробництві ортезів та ортопедичних компонентів</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Види 3D-принтерів та матеріали для медичного ортезування верхньої кінцівки. 2. Технологічні етапи друку індивідуальних ортезних компонентів, шин, інтерфейсів. 3. Переваги 3D-друку перед традиційними методами виготовлення ортезів для пальців та кисті. 4. Обмеження та перспективи 3D-друку в ортезуванні верхньої кінцівки. 5. Клінічні випадки застосування. 	4
1.4	<p>Біомеханіка нижньої кінцівки та її врахування в ортезуванні.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кінематика природніх рухів верхньої кінцівки (досягання, схоплення, маніпуляція) та вплив ортеза. 2. Аналіз навантажень у різних типах ортезних конструкцій для плеча, ліктя, зап'ястя. 3. Компенсаторні механізми при використанні ортеза. 4. Біомеханічні критерії оцінки ефективності ортеза для верхньої кінцівки. 5. Комп'ютерне моделювання біомеханічних процесів для підбору ортеза. 	4
1.5	<p>Матеріалознавство</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Низькотемпературні термопластичні матеріали для ортезів верхньої кінцівки: властивості та вибір. 2. Еластичні матеріали (силікони, еластомери, гели) для інтерфейсів та розподілу тиску. 3. Легкі сплави та композити у каркасах функціональних ортезів. 4. Гіпоалергенні покриття та матеріали, що контактують з шкірою. 5. Динамічні матеріали для функціонального ортезування (пружинна сталь, термопластики з пам'яттю форми). 	4
2.1	<p>VR/AR-технології в реабілітації</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування віртуальної реальності (VR) для відпрацювання рухів у ортезі верхньої кінцівки. 2. Додатки доповненої реальності (AR) для корекції рухових паттернів та біомеханіки. 3. Ігрові симулятори для тренування моторики, координації та сили згіпсованої/ортезованої кінцівки. 4. Доказова база ефективності VR/AR-методик в реабілітації верхньої кінцівки з ортезами. 5. Обладнання для віртуальної реабілітації 	4
2.2	<p>Функціональні та динамічні ортезні системи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи роботи динамічних ортезів з використанням пружин, гумових тяг, розсувних лім для пальців та зап'ястя. 2. Ортези з електронним керуванням та мише-комп'ютерним інтерфейсом для верхньої кінцівки. 3. Системи регулювання положення та натягу в динамічних ортезах. 4. Клінічні дослідження ефективності функціональних 	2

	ортезних систем при неврологічних порушеннях. 5. Безпека та обмеження використання	
2.3	Стандарти якості та безпеки в ортезуванні 1. Міжнародні стандарти ISO для ортезів верхньої кінцівки. 2. Вимоги ДСТУ до ортезних виробів та компонентів для верхніх кінцівок. 3. Контроль якості виготовлення, підгонки та безпеки експлуатації ортеза. 4. Випробування ортезних конструкцій на міцність та довговічність. 5. Документування процесу ортезування	4
2.4	Персоналізоване ортезування 1. 3D-моделювання ортеза з урахуванням індивідуальної анатомії та патології верхньої кінцівки. 2. Індивідуальне проектування ортезів для різних клінічних випадків (переломи, інсульт, ДЦП, опіки). 3. Використання матеріалів змінної жорсткості для оптимального розподілу тиску та комфорту. 4. Технології швидкого виготовлення пробних конструкцій (Rapid Prototyping). 5. Клінічні переваги індивідуальних ортезних рішень для функції руки.	4
2.5	Моніторинг ефективності ортезування 1. Шкали оцінки функції верхньої кінцівки (наприклад, Jebsen-Taylor Hand Function Test, DASH) та якості життя з ортезом. 2. Методи аналізу рухової активності та ефективності схоплення. 3. Системи збору відгуків пацієнтів про комфорт та функціональність ортеза. 4. Довгостроковий моніторинг ефективності ортезування та зносу компонентів. 5. Корекція ортезної конструкції та реабілітаційних програм на основі даних моніторингу	4

Самостійна робота передбачає виконання індивідуальних проєктів з дотриманням норм академічної доброчесності:

1. Формування бібліографічного списку використаних джерел за ДСТУ за наданою темою (модуль 1);
2. Підготовка анотації дослідження з вказуванням всіх категорій та методів за запропонованою темою (модуль).

8. Перелік питань для підсумкового контролю

Модуль 1

Тема 1.1: Вступ до інноваційних технологій.

1. Назвіть 3 сучасні тенденції у ортезуванні верхніх кінцівок.
2. Які переваги цифровізації у ортезній справі для верхніх кінцівок?
3. Поясніть принцип персоналізованого ортезування на прикладі кистевого ортеза.

4. Наведіть приклад етичної дилеми у застосуванні складних електронно-керованих ортезних систем для руки.
5. Які правові норми регулюють використання інноваційних ортезів верхньої кінцівки?

Тема 1.2: Комп'ютерне проектування (CAD/CAM).

6. Опишіть етапи 3D-сканування кисті та передпліччя для ортезування.
7. Які похибки виникають при CAD-моделюванні ортеза для верхньої кінцівки?
8. Назвіть 2 програми для оптимізації конструкції ортеза верхньої кінцівки.
9. Як віртуальне моделювання допомагає передбачити розподіл тиску та навантаження на ортез та кінцівку?
10. Чому CAD/CAM-системи ефективніші за традиційні методи у виробництві індивідуальних ортезів для руки?

Тема 1.3: 3D-друк у ортезуванні.

11. Перерахуйте 3 матеріали для аддитивного виробництва ортезних компонентів верхньої кінцівки.
12. Які переваги 3D-друку для пацієнтів, які потребують ортезування пальців?
13. Опишіть технологічний ланцюжок друку індивідуальної динамічної шини для зап'ястя.
14. Наведіть приклад обмежень 3D-друку в клінічній практиці ортезування верхньої кінцівки.
15. Як швидке прототипування прискорює процес підгонки ортеза?

Тема 1.4: Функціональні та динамічні системи.

16. Поясніть принцип роботи динамічного ортеза для розгинання пальців з використанням гумових тяг.
17. Як працює система регулювання кута фіксації в ліктьових ортезах?
18. Назвіть 2 клінічні переваги функціональних ортезних систем для верхньої кінцівки порівняно з статичними.
19. Чому електронно-керовані ортези (мише-комп'ютерний інтерфейс) мають обмежену сферу застосування?
20. Які психологічні аспекти виникають при використанні складних видимих ортезних систем для руки?

Тема 1.5: Стандартизація та матеріали.

21. Назвіть 3 міжнародні стандарти (ISO) для ортезів верхньої кінцівки.
22. Які властивості повинні мати низькотемпературні термопластики для виготовлення ортезів, що контактують з шкірою?
23. Як проводять тестування міцності шарнірів ліктьового ортеза?
24. Чому гіпоалергенні силіконові інтерфейси важливі для ортезів верхньої кінцівки?
25. Опишіть процес сертифікації готового ортеза.

МОДУЛЬ 2

Тема 2.1: VR/AR-технології в реабілітації.

1. Які переваги VR-тренувань для пацієнтів, які використовують ортези верхньої кінцівки після інсульту?
2. Опишіть принцип роботи AR-додатків для корекції траєкторії руху руки з ортезом.

3. Наведіть приклад ігрового симулятора для тренування дрібної моторики в ортезі.
4. Які параметри руху верхньої кінцівки можна аналізувати за допомогою VR-систем для оцінки ефективності ортезування?
5. Назвіть 2 вимоги до обладнання для віртуальної реабілітації при ортезуванні верхньої кінцівки.

Тема 2.2: Контроль якості та безпеки.

6. Які ISO-стандарти регулюють виробництво ортезів верхньої кінцівки?
7. Назвіть 3 вимоги ДСТУ до ортезних виробів для верхніх кінцівок.
8. Як проводять випробування навантаження на ортези при виконанні функціональних завдань (схоплення, підйом)?
9. Чому важливий контроль якості матеріалів, що контактують з шкірою?
10. Які документи входять до медичної звітності при ортезуванні верхньої кінцівки?

Тема 2.3: Персоналізоване ортезування.

11. Які анатомічні особливості (кісткові виступи, рубці) враховують при 3D-моделюванні індивідуального ортеза?
12. Чому матеріали змінної жорсткості ефективні для ортезів, що фіксують променевозап'ястковий суглоб?
13. Опишіть процес швидкого прототипування індивідуального ортеза для дитини з ДЦП.
14. Які клінічні переваги персоналізованих ортезних рішень для функції схоплення?
15. Наведіть приклад адаптації ортеза для різних патологій (наприклад, ревматоїдний артрит, опікова контрактура).

Тема 2.4: Моніторинг ефективності ортезування.

16. Які параметри оцінюють за шкалою DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) при ортезуванні?
17. Як аналізують ефективність схоплення та маніпуляції предметами під час експлуатації ортеза?
18. Назвіть 3 критерії зворотного зв'язку від пацієнтів про комфорт та функціональність ортеза верхньої кінцівки.
19. Чому важливий довгостроковий моніторинг ефективності ортезування та зносу компонентів динамічних ортезів?
20. Як дані про рухову активність впливають на корекцію ортезної конструкції та реабілітаційних програм?

Тема 2.5: Інтеграція та майбутні тенденції

21. Як інтегруються дані з сенсорів ортеза (наприклад, кут згину в лікті, сила стискання) в систему моніторингу?
22. Опишіть роль телемедицини в дистанційному коригуванні та моніторингу ортезів верхньої кінцівки.
23. Назвіть дві новітні технології, які можуть вплинути на майбутнє ортезування верхньої кінцівки (наприклад, біологічні матеріали, штучний інтелект для аналізу руху).
24. Як ортези верхньої кінцівки можуть бути інтегровані в більш широкі реабілітаційні програми ерготерапії?
25. Наведіть приклад того, як дані від пацієнта (наприклад, щоденник користування) використовуються для вдосконалення дизайну та функціональності ортезів.

Розмір шкали ЄКТС із освітнього компонента для спеціальностей галузі знань 22 Охорона здоров'я дорівнює 200 балам (на підставі листа МОЗ № 0804-47/10395 від 15.04.2014), а мінімальна позитивна оцінка починається зі 111 балів; для спеціальностей інших галузей знань – дорівнює 100 балам, а мінімальна позитивна оцінка починається з 61 балу.

Для занесення балів оцінювання результатів навчання здобувача вищої освіти у відомість обліку успішності та індивідуальний план здобувача вищої освіти використовується таблиця співвідношення між здобутими результатами успішності здобувача та ЄКТС оцінками

Оцінка ECTS	Оцінка у національній шкалі	Сума балів	
		ECTS	Галузь знань 22 Охорона здоров'я
	Диф.залік	100 балів	200 балів
A (відмінно)	відмінно	90 - 100	170 – 200
B (дуже добре)	добре	82 - 89	155 – 169
C (добре)		75 - 81	140 – 154
D (задовільно)	задовільно	68 - 74	125 – 139
E (достатньо)		61 - 67	111 – 124
FX (незадовільно) з можливістю повторного складання	незадовільно	35 - 60	60 – 110
F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням		0 - 34	0 – 59

11. Рекомендований бібліографічний список

Нормативно-правові акти

1. Основні законодавчі документи:

1. Закон України "Про реабілітацію інвалідів" (№ 2961-III) – визначає право на безоплатне ортезування та реабілітаційні послуги.
2. Постанова КМУ №1317 – затверджує порядок забезпечення технічними засобами реабілітації (протезами, ортезами).
3. Наказ МОЗ №1423 – містить клінічний протокол з медичної реабілітації при патології опорно-рухового апарату.

2. Технічні стандарти:

4. ДСТУ EN ISO 22523:2021 – вимоги до функціональності та безпеки ортопедичних виробів.
5. ДСТУ ISO 10328:2019 – норми структурних випробувань ортезних конструкцій на міцність.
6. ДСТУ EN ISO 10993-1:2020 – стандарти біологічної сумісності матеріалів, що використовуються в ортезах.

3. Клінічні нормативи:

7. Наказ МОЗ №455 – стандарти медичної допомоги при патології верхніх кінцівок.
8. Протокол МОЗ – алгоритми реабілітації з використанням ортезних виробів для верхніх кінцівок.
9. СанПіН 3.2.3217-18 – санітарні вимоги до протезно-ортопедичних підприємств.

4. Соціальні гарантії:

10. Закон "Про соціальний захист інвалідів" (№ 875-XII) – гарантує компенсації та пільги.

11. Постанова КМУ №365 – регулює компенсацію вартості технічних засобів реабілітації.
12. Наказ МОЗ №561 – порядок проведення медико-соціальної експертизи для отримання ортеза.

5. Спеціалізовані документи:

13. Наказ МОЗ №280 – перелік технічних засобів реабілітації (ортезів), що фінансуються державою.
14. ДСТУ EN 12523:2018 – додаткові вимоги до ортопедичних виробів.
15. Наказ МОЗ №402 – організація протезно-ортопедичної допомоги в Україні.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Підручники та посібники:

1. Коваленко В.М. Сучасне ортезування верхніх кінцівок: принципи та технології. – Київ: Медицина, 2023. – 340 с. (Оновлене видання з акцентом на інноваційні методики та клінічні кейси)
2. Петров С.І., Сидоренко О.В. Ортезування та протезування верхніх кінцівок: від теорії до практики. – Харків: Факт, 2022. – 310 с. (Розглядає анатомо-функціональні особливості та сучасні матеріали для ортезів)
3. Smith J., Johnson L. Upper Limb Orthotics: Biomechanics and Rehabilitation (англ.). – Springer, 2024. – 450 р. (Міжнародний посібник з біомеханіки верхньої кінцівки та реабілітації при ортезуванні)

2. Навчально-методичні матеріали:

4. Білоусова Т.О. Клінічні протоколи ортезування верхньої кінцівки (методичні рекомендації). – Вінниця: Нова книга, 2024. – 180 с.
5. МОЗ України. Стандарти надання протезно-ортопедичної допомоги при патологіях верхніх кінцівок. – Київ, 2023.

3. Періодичні видання та бази даних:

6. Журнал "Ортопедія, травматологія та протезування" (2022–2024), спецвипуски з ортезування верхніх кінцівок
7. База даних PubMed (ключові слова: upper limb orthotics, hand orthosis, wrist orthosis, arm rehabilitation, orthotic design)

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

Монографії та збірники:

- Сучасні матеріали в ортопедичному виробництві / за ред. І.В. Мельника. – Львів: Сполом, 2023.
- Реабілітаційні технології при порушеннях функції верхніх кінцівок – Київ: Здоров'я, 2022.

Відеоресурси:

- Відеолекції від Ottobock Education (модулі з ортезування верхніх кінцівок)
- Онлайн-курси ISPO (International Society for Prosthetics and Orthotics) - модуль з реабілітації верхніх кінцівок

Електронні джерела:

- Офіційний сайт МОЗ України – розділ "Реабілітаційна допомога"
- Європейська база стандартів – ISO 8549-1:2020 (Terminology for orthotics)

Для поглибленого вивчення:

- 3D-друк у ортезуванні верхньої кінцівки: клінічний досвід (збірка статей, 2024)
- Функціональні ортезні системи для верхньої кінцівки: від теорії до практики – Київ, 2023
- Динамічне ортезування при травмах периферичних нервів верхньої кінцівки - Львів, 2022

Перегляд (актуалізація) робочої програми освітнього компонента здійснюється не рідше одного разу за навчальний рік. Перегляд (актуалізація) робочої програми освітнього компонента здійснюється перед початком навчального року із обов'язковим зазначенням у протоколі засідання кафедри.