

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Декан факультету здоров'я, психології,

фізичної культури та спорту

Павлюк Є.О.

29 серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інформаційні технології у реабілітації

Галузь знань

I Охорона здоров'я та соціальне забезпечення

Спеціальність

17 Терапія та реабілітація (за спеціалізаціями)

Спеціалізація

17.01 Фізична терапія

Освітньо-професійна програма

Фізична терапія, ерготерапія

Обсяг дисципліни

6 кредитів ЄКТС

Шифр дисципліни

ОФП.24

Мова навчання

Українська

Статус дисципліни:

Обов'язкова (цикл фахової підготовки)

Факультет:

здоров'я, психології, фізичної культури

та спорту

Кафедра:

Фізичної терапії, ерготерапії

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	4	8	6	180	66	32	-	34	-	114	+	-	-	+
Разом			6	180	66	32		34		114				

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Фізична терапія, ерготерапія» та стандарту вищої освіти зі спеціальності 17 «Терапія та реабілітація» першого бакалаврського рівня.

Програму склала _____ доктор філософії Людмила БАСЕНКО

Схвалено на засіданні кафедри фізичної терапії, ерготерапії

Протокол № 1 від 29 серпня 2025

Зав. кафедри фізичної терапії, ерготерапії _____ д. пед н., професор Олег БАЗИЛЬЧУК

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету здоров'я, психології, фізичної культури та спорту

Протокол № 1а. від 29 серпня 2025

Голова вченої ради факультету _____ д. пед н., професор Євген ПАВЛЮК

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ім'я, ПРИЗВИЩЕ
Гарант ОП	фізичної терапії, ерготерапії		Олег БАЗИЛЬЧУК

Пояснювальна записка

Дисципліна «Інформаційні технології у реабілітації» є однією із обов'язкових дисциплін і займає провідне місце у професійній підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою в межах спеціальності І7 «Терапія та реабілітація».

Пререквізити – ОЗП.02 українська мова (за професійним спрямуванням), ОЗП.03 іноземна мова (за професійним спрямуванням), ОЗП.08 основи науково-дослідницької діяльності в реабілітації, ОФП.15 комплексна курсова робота з фахових дисциплін.

Кореквізити – ОФП.30 практика з фізичної терапії при порушенні діяльності опорно-рухового апарату

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

компетентностей: здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми професійної діяльності фізичного терапевта з відновлення порушених рухових та пов'язаних з ними функцій опорно-рухового апарату, нервової, серцево-судинної та дихальної систем, які забезпечують активність та участь осіб різних вікових, нозологічних та професійних груп; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність застосувати знання у практичних ситуаціях; здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність спілкуватися іноземною мовою.

програмних результатів навчання: використовувати прикладне програмне забезпечення; здійснювати комунікаційну взаємодію у соціальних мережах; здобувати, накопичувати, систематизувати фахову інформацію за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій; застосовувати компоненти обстеження та контролю у фізичній терапії; використовувати методи й інструменти визначення та вимірювання структурних змін та порушених функцій організму, активності та участі; оцінювати отриману інформацію; оцінювати себе критично, засвоювати нову фахову інформацію, поглиблювати знання з допомогою самоосвіти, оцінювати й представляти власний досвід, аналізувати й застосовувати досвід колег.

Мета дисципліни. Поглиблення теоретичної і практичної підготовки фахівця, спрямованої на теоретичні знання, практичні вміння та навички щодо правильного застосування інформаційних технологій у реабілітації.

Предмет дисципліни. Вивчення основних принципів, методів та засобів використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій у професійній діяльності фізичного терапевта.

Завдання дисципліни. Сприяти формуванню у студентів їхньої професійної діяльності використовуючи сучасні підходи та інформаційні засоби у сфері реабілітації та надання розуміння, як правильно застосувати інноваційні комп'ютерні технології у своїй практичній діяльності.

Результати навчання. В результаті засвоєння дисципліни студенти повинні: **знати** показання та протипоказання до застосування відповідних комп'ютеризованих технологій та тренажерів у фізичній реабілітації; **вміти** користуватись новітніми комп'ютеризованими тренажерами та побудувати програму фізичної реабілітації із залученням інноваційних технологій; розуміти принципи виготовлення допоміжних засобів в реабілітації на 3D принтері та як створювати категорійні профілі використовуючи за допомогою ICF Core Sets; володіти знаннями про різні комп'ютерні програми та тренажери та їх застосування під час реабілітаційного процесу;

навичками формування програми фізичної реабілітації із залученням інноваційних технологій з урахуванням порушень пацієнта; здійснювати підбір засобів і методів фізичної реабілітації та контролю; оцінювати себе критично, засвоювати нову фахову інформацію, поглиблювати знання з допомогою самоосвіти, оцінювати й представляти власний досвід, аналізувати й застосовувати досвід колег.

Зміст навчальної дисципліни. Основні напрямки розвитку комп'ютерних технологій в медицині; телереабілітація; використання комп'ютеризованих тренажерів в фізичній терапії, ерготерапії для верхніх і нижніх кінцівок; віртуальна реальність та її використання в реабілітаційних цілях; використання браузера МКФ та створення категорійних профілів за допомогою ICF Core Sets; 3D друк, робота з 3D моделями та адаптивні технології у фізичній терапії, ерготерапії; m-Health технології та їх застосування у реабілітації; технології, які можна носити з собою (Wearable Technology); новітні технології в реабілітації при складних травмах та станах.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми		Кількість годин, відведених на:		
		лекції	практичні	самостійну
		<i>Восьмий семестр</i>		
1	Основні напрямки розвитку комп'ютерних технологій в медицині	2	2	6
2	Телереабілітація	2	2	12
3	Використання комп'ютеризованих тренажерів в фізичній терапії, ерготерапії для верхніх і нижніх кінцівок	6	8	18
4	Віртуальна реальність та її використання в реабілітаційних цілях	4	4	16
5	Використання браузера МКФ та створення категорійних профілів за допомогою ICF Core Sets	4	4	16
6	3D друк. Робота з 3D моделями та адаптивні технології у фізичній терапії, ерготерапії	6	6	18
7	m-Health технології та їх застосування у реабілітації	2	2	8
8	Технології, які можна носити з собою (Wearable Technology)	2	2	6
9	Новітні технології в реабілітації при складних травмах та станах	4	4	14
Разом восьмий семестр		32	34	114

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Основні напрямки розвитку комп'ютерних технологій в медицині. Огляд сучасних інформаційних систем у сфері охорони здоров'я, цифровій трансформації медицини, тенденції розвитку штучного інтелекту, великих даних (Big Data) та інтернету медичних речей (IoMT). Перспективи впровадження ІТ у клінічну	2

	практику та реабілітацію. <i>Література:</i> [1. - С.12-36; 2.- С.3-28].	
2	Тема 2.Телереабілітація. Принципи, види та методики дистанційної реабілітації із використанням онлайн-платформ, мобільних додатків і відеозв'язку. Етичні та правові аспекти телереабілітації, а також особливості моніторингу пацієнтів у домашніх умовах. <i>Література:</i> [3. - С.45-63; 4.- С. 1913–1916.].	2
3-5	Тема 3. Використання комп'ютеризованих тренажерів в фізичній терапії, ерготерапії. 3.1. Використання комп'ютеризованих тренажерів в фізичній терапії, ерготерапії для верхніх і нижніх кінцівок. 3.2. Аналіз сучасні апаратно-програмні комплекси, які забезпечують біомеханічний аналіз рухів, зворотний зв'язок і персоналізоване тренування. 3.3. Принципи калібрування, налаштування й аналізу результатів роботи з тренажерами. <i>Література:</i> [5. - С. 72–101; 6.- С. 1-15].	6
6-7	Тема 4. Віртуальна реальність та її використання в реабілітаційних цілях. 4.1. Можливості VR-технологій у відновленні рухових і когнітивних функцій пацієнтів. 4.2. Приклади застосування віртуальних середовищ у нейрореабілітації, моторному навчанні та психоемоційній корекції. <i>Література:</i> [7. - С. 110–132; 8.- CD008349].	4
8-9	Тема 5. Використання браузера МКФ та створення категорійних профілів за допомогою ICF Core Sets. 5.1. Опанування навичок роботи з Міжнародною класифікацією функціонування (МКФ) через браузер ICF Browser. 5.2. Створення категорійних профілів пацієнтів і застосовування ICF Core Sets для планування та оцінки ефективності реабілітації. <i>Література:</i> [9. - С. 20–58; 10.- С. 9–28].	4
10-12	Тема 6. 3D-друк. 6.1. Робота з 3D-моделями та адаптивні технології у фізичній терапії, ерготерапії. 6.2. Використання 3D-друку у створенні ортезів, протезів, допоміжних пристроїв та адаптивних засобів. 6.3. Основи 3D-моделювання, сканування та параметризації індивідуальних виробів. <i>Література:</i> [11. - С. 25–49; 12.- С. 704-711].	6
13	Тема 7. m-Health технології та їх застосування у реабілітації. Мобільні технології охорони здоров'я: додатки для моніторингу фізичної активності, сну, серцевого ритму, дихання та інших показників. Приклади інтеграції m-Health у системи телереабілітації. <i>Література:</i> [13. - С. 90–104; 14.- С. 23].	2
14	Тема 8. Технології, які можна носити з собою (Wearable Technology). Огляд сенсорів і носимих пристроїв для збору біометричних даних. Питання точності вимірювань, безпеки та практичного застосування у фізичній терапії та спорті. <i>Література:</i> [15. С. 59–78; 16.- С. 1851–1897].	2
15-16	Тема 9. Новітні технології в реабілітації при складних травмах та станах. 9.1. Роботизовані системи, екзоскелети, нейроінтерфейси, біосенсорні технології. 9.2. Перспективи інтеграції штучного інтелекту, доповненої реальності та біомеханічного аналізу в сучасну реабілітаційну практику. <i>Література:</i> [17. С. 140–165; 18.- С. 1-10].	4
Разом		32

5.2 Зміст практичних занять

№ заняття	Назва та зміст теми	К-сть годин
1	Основні напрямки розвитку комп'ютерних технологій в медицині. Сучасні інформаційні системи в медицині, принципи їх побудови, архітектура баз даних та взаємодія між лікарями, пацієнтами й адміністрацією закладів охорони здоров'я; Процес цифровізації медицини, впровадження електронних медичних записів (EHR/EMR), хмарних сервісів, мобільних застосунків для пацієнтів та членів мультидисциплінарної реабілітаційної команди; Використання штучного інтелекту (AI) в розпізнаванні зображень, прогнозуванні захворювань і персоналізованій медицині; Можливості Big Data у медичних дослідженнях і впровадженні ІоМТ — мережі взаємопов'язаних пристроїв для моніторингу життєвих показників; Обговорення практичних кейсів щодо застосування цифрових технологій у фізичній терапії та реабілітації (від дистанційного моніторингу до біосенсорів і аналітичних платформ). Література: [1. - С.12-36; 2.- С.3-28].	2
2	Телереабілітація. Основні принципи телереабілітації: безпечність, конфіденційність, індивідуалізація, ефективний зворотний зв'язок і доказовість; Розбір практичних прикладів використання відеозв'язку, мобільних додатків та онлайн-платформ (Physitrack, Kaia Health, Wellinks, ReHub тощо) для проведення дистанційних занять; Види телереабілітації — моторна, когнітивна, кардіопульмональна, ортопедична, неврологічна, — та специфіка їх реалізації у домашніх умовах; Моніторинг стану пацієнта за допомогою носимих пристроїв, сенсорів рухової активності, відеоаналізу та онлайн-звітності; Етичні та правові аспекти, включно з питаннями інформованої згоди, збереження конфіденційності даних і дотримання професійних стандартів у віддаленій роботі з пацієнтами; Аналіз клінічних кейсів телереабілітації, складання індивідуального плану дистанційних занять і розробка прикладу протоколу звітування про результати реабілітації. Література: [3. - С.45-63; 4.- С. 1913–1916].	2
3-5	Використання комп'ютеризованих тренажерів в фізичній терапії, ерготерапії для верхніх і нижніх кінцівок. Ознайомлюються з різними типами тренажерів: роботизованими системами, симуляторами рухів, баланс-тренажерами, пристроями із сенсорами сили, кута, швидкості та координат; Розгляд прикладів таких систем, як Lokomat, ArmeoSpring, MIT-MANUS, Biodex System, RehaStim, MotionMaker, а також вітчизняні розробки з адаптивним зворотним зв'язком; Принципи біомеханічного аналізу рухів, калібрування систем датчиків, підбору індивідуальних параметрів навантаження; Використання ігор і візуалізації руху для стимуляції мотивації пацієнта; Аналіз отриманих результатів з тренажера, побудова графіків руху, визначення показників симетрії, амплітуди, точності та часу реакції, а також обговорення можливості персоналізації програм реабілітації. Література: [5. - С. 72–101; 6.- С. 1-15].	8
6-7	Віртуальна реальність та її використання в реабілітаційних цілях. Сучасні технологічні рішення (Meta Quest, HTC Vive, RehaVR, MindMotion, VRPhysio, XRHealth тощо), які дають можливість формувати адаптивні тренувальні програми, контролювати якість рухів і мотивацію пацієнта; Нейрофізіологічні механізми впливу VR на мозкову пластичність, координацію, баланс, пам'ять та емоційний стан пацієнтів; Приклади застосування VR у нейрореабілітації після інсульту, при травмах спинного мозку,	4

	розладах аутистичного спектра, хворобі Паркінсона, а також для зниження тривожності та корекції больових синдромів; Знайомство зі структурою VR-програм, принципами налаштування сенсорів, оцінювання інтерактивності, точності рухів і біологічний зворотний зв'язок у віртуальному середовищі. Література: [7. - С. 110–132; 8.- CD008349].	
8-9	Використання браузеру МКФ та створення категорійних профілів за допомогою ICF Core Sets. Структура МКФ — домени "Функції тіла (b)", "Структури тіла (s)", "Активність та участь (d)" і "Фактори середовища (e)"; Користування ICF Browser (офіційним вебінструментом ВООЗ), знаходження та кодування відповідних категорій, а також формування профілів пацієнтів за допомогою цифрових таблиць і онлайн-платформ; користування ICF Core Sets — стандартизованим набором категорій для певних клінічних станів, які полегшують планування індивідуальних програм фізичної терапії та ерготерапії; робота із клінічним випадком, визначення релевантних кодів МКФ, заповнення електронної карти функціонування та формування підсумкового профілю для оцінки динаміки відновлення. Література: [9. - С. 20–58; 10.- С. 9–28].	4
10-12	3D-друк. Етапи процесу: отримання 3D-моделі за допомогою сканера або зображень; обробка моделі у програмі для параметризації; друк виробу з підбором матеріалу та технології (FDM, SLA, SLS); фінішна обробка та тестування; Приклади практичного використання: 3D-друковані ортези для стабілізації суглобів після травм; легкі протези верхніх кінцівок з гнучких полімерів; адаптивні інструменти для самообслуговування (ручки, утримувачі, насадки тощо); тренувальні пристрої для відновлення моторики пальців і кисті; Економічна доцільність, етичних аспектів виготовлення засобів реабілітації, а також перспективи розвитку біодруку (3D-друку тканин і органів). Література: [11. - С. 25–49; 12.- С. 704-711].	6
13	m-Health технології та їх застосування у реабілітації. Основні напрями використання у фізичній терапії та ерготерапії: моніторинг активності (крокоміри, акселерометри, фітнес-браслети, смарт-годинники); відстеження життєвих показників (ЧСС, SpO ₂ , частота дихання, артеріальний тиск); Додатки для корекції постави, рухових стереотипів, тренування балансу та координації; Системи біологічного зворотного зв'язку (biofeedback) на основі сенсорних платформ і мобільних додатків; Інтерактивні програми реабілітації, що дозволяють пацієнту виконувати вправи вдома під дистанційним наглядом терапевта; аналіз інтерфейсу та функціоналу популярних додатків (Google Fit, Apple Health, Samsung Health, MyTherapy, Kaia Health, PhysiApp), інтерпретація отриманих показників й інтеграція даних у план реабілітації; Обговорення питань: захисту персональних даних і конфіденційності; надійності сенсорних вимірювань; стандартів сумісності між додатками та телемедицинськими платформами. Література: [13. - С. 90–104; 14.- С. 23].	2
14	Технології, які можна носити з собою (Wearable Technology). Використання технологій у фізичній терапії та ерготерапії для: моніторингу кроків, швидкості ходи, частоти серцевих скорочень, варіабельності серцевого ритму (HRV); аналізу постави, рівноваги та координації рухів за допомогою інерційних датчиків (IMU); оцінки симетрії навантаження на кінцівки під час відновлення після травм; біологічного зворотного зв'язку (biofeedback) у реабілітаційних програмах; довготривалого спостереження за станом пацієнта вдома; Ознайомлення з прикладами пристроїв: Fitbit, Garmin, Polar, Apple Watch, Xiaomi Mi Band — для відстеження фізичної активності; ReWalk, MyoPro, Neofect Smart Glove — для відновлення рухів кінцівок; Hexoskin, BioHarness,	2

	<i>Movesense</i> — для комплексного моніторингу біофізіологічних параметрів; Розгляд новітніх напрямків — розумні ортези, екзоскелети, сенсорні рукавички, електроміографічні браслети; Інтерпретація отриманих даних, оцінювання ефективності терапії та виявлення ризиків (наприклад, перевантаження суглобів чи порушення постави). <i>Література:</i> [15. С. 59–78; 16.- С. 1851–1897].	
15-16	Новітні технології в реабілітації при складних травмах та станах. Роботизовані системи — пристрої для автоматизованої локомоторної терапії (<i>Lokomat, Gait Trainer, ArmeoSpring</i>), що відтворюють фізіологічні рухи й забезпечують багаторазове тренування; Екзоскелети — зовнішні каркаси, які підтримують або відновлюють рухову активність нижніх і верхніх кінцівок (<i>ReWalk, EksoGT, HAL</i>); Нейроінтерфейси (<i>BCI</i>) — системи, що зчитують електричну активність мозку (<i>EEG, fNIRS</i>) і дозволяють пацієнтам керувати пристроями силою думки, стимулюючи нейропластичність; Біосенсорні технології — безперервне відстеження рухів, тиску, електроміографічної активності для оцінки стану м'язів і контролю навантаження; Штучний інтелект і машинне навчання — аналіз даних реабілітаційних сесій, прогнозування результатів і адаптація програм до потреб пацієнта; <i>AR/VR</i> системи — створення інтерактивних середовищ для навчання рухів, тренування балансу, відновлення когнітивних функцій та мотивації пацієнта; Знайомство з роботою тренажерів нового покоління, принципами керування роботизованими комплексами, методами біомеханічного аналізу (наприклад, системи <i>Vicon, Noraxon, Motek</i>), а також аналіз клінічних кейсів успішної інтеграції технологій у реабілітаційний процес. <i>Література:</i> [17. С. 140–165; 18.- С. 1-10].	4
Разом		34

5.3 Зміст самостійної (у т. ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту практичних робіт, вивченню нового теоретичного матеріалу, тестування з теоретичного матеріалу, підготовки до здачі іспиту.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу теми № 1 з переліку рекомендованої літератури та електронних ресурсів, підготовка до виконання практичної роботи № 1. <i>Література:</i> [1. - С.12-36; 2.- С.3-28].	6
2	Опрацювання теоретичного матеріалу теми № 2 з переліку рекомендованої літератури та електронних ресурсів, підготовка до захисту практичної роботи № 2 та виконання практичної роботи № 1. <i>Література:</i> [3. - С.45-63; 4.- С. 1913–1916.].	12
3-4	Опрацювання теоретичного матеріалу теми № 3 з переліку рекомендованої літератури та електронних ресурсів, підготовка до захисту практичної роботи № 3 та до виконання практичної роботи № 2. Підготовка до вирішення тестових завдань №1. Підготовка до поточного контролю 1. <i>Література:</i> [5. - С. 72–101; 6.- С. 1-15].	18
5-6	Опрацювання теоретичного матеріалу теми № 4 з переліку рекомендованої літератури та електронних ресурсів, підготовка до захисту практичної роботи № 4 та до виконання практичної роботи № 2.	16

	літератури та електронних ресурсів, підготовка до захисту практичної роботи № 4 та до виконання практичної роботи № 3. Підготовка до тестового контролю №2. Підготовка до поточного контролю 2. <i>Література:</i> [7. - С. 110–132; 8.- CD008349].	
7-8	Опрацювання теоретичного матеріалу теми № 5 з переліку рекомендованої літератури та електронних ресурсів, підготовка до захисту практичної роботи № 5 та до виконання практичної роботи № 4. <i>Література:</i> [9. - С. 20–58; 10.- С. 9–28].	16
9-10	Опрацювання теоретичного матеріалу теми № 6 з переліку рекомендованої літератури та електронних ресурсів, підготовка до захисту практичної роботи № 6 та до виконання практичної роботи № 5. Підготовка до поточного контролю №3. <i>Література:</i> [11. - С. 25–49; 12.- С. 704-711].	18
11-12	Опрацювання теоретичного матеріалу теми № 7 з переліку рекомендованої літератури та електронних ресурсів, підготовка до захисту практичної роботи № 7 та до виконання практичної роботи № 6. Підготовка до тестового контролю № 3. <i>Література:</i> [13. - С. 90–104; 14.- С. 23].	8
13-14	Опрацювання теоретичного матеріалу теми № 8 з переліку рекомендованої літератури та електронних ресурсів, підготовка до захисту практичної роботи № 8 та до виконання практичної роботи № 7. Підготовка до поточного контролю 4. <i>Література:</i> [15. С. 59–78; 16.- С. 1851–1897].	6
15-16	Опрацювання теоретичного матеріалу теми №9 з переліку рекомендованої літератури та електронних ресурсів, підготовка до захисту практичної роботи № 8 та її виконання. Проведення тестового контролю № 4. <i>Література:</i> [17. С. 140–165; 18.- С. 1-10].	14
Разом		114

6 Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням проблемного навчання і візуалізації); практичні заняття (з використанням методів тестування); самостійна робота (робота з літературними джерелами, використання систем Moodle). Методи викладання словесні (розповідь, бесіда, пояснення); практичні (дискусії, обговорення); наочні (ілюстрування навчального матеріалу, показ слайдів).

Навчальна робота проводиться у формі лекцій, практичних занять та самостійної роботи. На лекціях подається основний програмний матеріал, який становить основу підготовки майбутнього спеціаліста.

На практичних заняттях поглиблюються знання з основних питань, висвітлених на лекціях, і перевіряються знання студентів, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи студента.

Самостійна робота студентів складається з: закріплення пройденого матеріалу, підготовки до проходження тестових контролів, опрацювання рекомендованої літератури.

7 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять, а також у дні

проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- захист практичних робіт;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу;
- презентація і захист індивідуальних завдань;
- виконання домашніх завдань

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

8 Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, підготовку до усного опитування та тестування, активно працювати на занятті, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами практичних робіт тощо.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами тестування та усного опитування. Виконання індивідуального завдання завершується його презентацією у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності. У разі виявлення плагіату в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання, що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Залежно від важливості окремих видів навчальної роботи, і їх ролі у формуванні компетентностей і результатів навчання, визначених освітньою програмою, розробники Робочої програми присвоюють кожному виду навчальної роботи (структурній одиниці) з дисципліни певну кількість балів. При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекидає їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал,

	не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.
--	---

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти

Аудиторна робота та контрольні заходи												Семестровий контроль	
Захист практичної роботи								Тестовий контроль				Іспит	Разом балів
ПР 1	ПР 2	ПР 3	ПР 4	ПР 5	ПР 6	ПР 7	ПР 8	ТК 1	ТК 2	ТК 3	ТК 4		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)													
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5		
36-60												24-40	60-100

Примітка: ПР – практична робота. ТК – тестовий контроль.

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль)

Кожний з трьох тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 5 (кількість набраних балів за тестове завдання може бути різною).

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 3 до 5 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	1-5	6-10	11-15	16-20
Відсоток правильних відповідей	5-25	30-50	55-75	80-100
Кількість балів	-	3	4	5

На тестування відводиться 20 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування у Модульному середовищі для навчання. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Практична робота оцінюється від 3 до 5 балів. Мінімум 3 бали за наявність презентації завдання, та максимум 5 балів за захист.

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Робоча програма пропонує в екзаменаційному білеті поєднання питань як теоретичного, так і практичного характеру. Для оцінювання

теоретичної частини використовується тестовий контроль, у якому тест складається із 50 тестових завдань. Слід мати на увазі, що загальне тестове поле з дисципліни, з якого генеруються тестові завдання для підсумкового контролю, має містити не менше 100 завдань. При цьому оцінювання у тестовій формі здобувач проходить у Модульному середовищі для навчання, після чого він приступає до виконання практичного завдання.

Екзаменаційний білет, у якому теоретична частина навчальної дисципліни оцінюється у тестовій формі, а практична – у виконанні поставлених завдань. Визначена Робочою програмою позитивна загальна сума балів за підсумковий контроль у формі іспиту для денної форми коливається від 3 до 40 і поділяється між практичною та теоретичною частинами у співвідношенні 50/50 відсотків, тобто як за тестовий контроль з теоретичної частини, так і за виконання практичного завдання здобувач може набрати від 3 до 20 балів. Відповідно до встановлених вимог обсяг завдань має відповідати часу, який відводиться на їх виконання.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит) (Теоретична частина (тест передбачає 50 тестових завдань) та *практична* частина)

Види завдань	Кількість балів для певного рівня досягнення результатів навчання		
	Мінімальний (достатній) бал	Потенційні позитивні бали (середній бал)	Максимальний (високий) бал
Теоретична частина (тест)	12	13-19	20
Практична частина	12	16	20
Разом:	24	35	40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (3 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

При цьому відповідність набраних балів за тестове завдання, що виставляються здобувачеві (50 тестових питань, мінімум – 12 балів, максимум – 20 балів), становить:

К-сть правильних відповідей	0-25	26-28	29-30	31-33	34-36	37-39	40-42	43-45	46-48	49-50
К-сть отриманих балів	-	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Перелік орієнтовних завдань для виконання практичної частини іспиту

Завдання 1:

Розробити короткий аналітичний огляд (до 1 сторінки) про використання штучного інтелекту або великих даних (Big Data) у фізичній терапії чи реабілітації. Навести приклад програмного забезпечення, що використовується у клінічній практиці, описати його можливості та переваги.

Завдання 2:

Скласти приклад індивідуальної програми телереабілітації для пацієнта після ортопедичної операції

(наприклад, ендопротезування колінного суглоба). Указати: платформу або засіб зв'язку, частоту сеансів, приклади вправ, спосіб контролю виконання та безпекові рекомендації.

Завдання 3:

Скласти схему проведення заняття з використанням комп'ютеризованого тренажера (наприклад, ArmeoSpring або Biodex). Визначити мету заняття, послідовність етапів, критерії оцінювання результатів і можливості адаптації під пацієнта з різним рівнем функціональних порушень.

Завдання 4:

Підібрати приклад VR-додатку або симулятора, який може бути використаний у нейрореабілітації. Описати його функції, очікувані ефекти, потенційні ризики та способи мотивації пацієнта до участі у тренуванні у віртуальному середовищі.

Завдання 5:

За наведеним описом клінічного випадку (пацієнт після інсульту або спинномозкової травми) створити категорійний профіль за МКФ із використанням ICF Browser. Визначити основні домени функціонування, обмеження активності й участі, а також пріоритетні напрями реабілітаційного втручання.

Завдання 6:

Розробити ескіз або 3D-модель (на вибір – ортезу, адаптивної ручки, допоміжного пристрою для пацієнта з ураженням верхньої кінцівки). Описати основні параметри, матеріал, метод друку та переваги індивідуалізованого підходу.

Завдання 7:

Обрати мобільний застосунок, який використовується у сфері здоров'я або реабілітації (наприклад, MyTherapy, Kaia, PhysiApp). Провести короткий аналіз його функціональних можливостей, визначити, які показники він відстежує, та як може бути інтегрований у програму фізичної терапії.

Завдання 8:

Продемонструвати або описати роботу одного з носимих пристроїв (фітнес-трекер, смарт-годинник, сенсор рухів). Пояснити, які біометричні показники він фіксує, як здійснюється обробка даних і яким чином ці дані можуть бути використані у процесі моніторингу пацієнта під час реабілітації.

Завдання 9:

Підготувати коротку мультимедійну презентацію (5–7 слайдів) або письмовий опис про одну з сучасних технологій (екзоскелет, нейроінтерфейс, роботизований тренажер, біосенсорна система). Висвітлити принцип роботи, клінічне застосування, переваги та обмеження для пацієнтів із тяжкими порушеннями рухових функцій.

При оцінюванні практичного завдання викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти».

Критерії оцінювання практичної частини іспиту

Кількість балів	Обґрунтування
-----------------	---------------

12-13 низький (мінімально достатній) рівень	• Студент володіє лише загальними уявленнями про тему завдання. • Відповідь неповна, фрагментарна, без системності та логіки викладу. • Виявлено обмежене розуміння механізмів відновлення або реабілітаційних принципів. • Відсутні посилання на доказову базу чи сучасні джерела. • Допущено помилки у виборі методів або послідовності дій. • Практична частина виконана частково, без чіткого обґрунтування. <i>Рівень відповідає мінімальним вимогам для допуску до практичної діяльності.</i>
14-16 достатній рівень	• Відповідь структурована, логічна, але з незначними неточностями. • Студент розуміє основні принципи фізичної терапії та може їх застосувати. • Наведено приклади методів або вправ, але без глибокого пояснення механізмів їх дії. • Присутнє часткове обґрунтування вибору засобів і методів реабілітації. • Не повністю відображено етапність та індивідуалізацію програми. • Використання доказових підходів – епізодичне або поверхнєве. <i>Рівень демонструє розуміння суті теми, але потребує деталізації та практичного поглиблення.</i>

17-18 високий рівень	- Відповідь повна, логічна та професійна, із глибоким аналізом ситуації. - Чітко відображено етапність реабілітації, послідовність дій і контрольні показники. - Методи та засоби фізичної терапії підібрані відповідно до клінічної ситуації. - Наведено обґрунтування вибору втручань із посиланням на сучасні наукові дані. - Відповідь свідчить про здатність до самостійного прийняття рішень у межах компетентності. - Виявлено знання суміжних дисциплін (анатомії, фізіології, біомеханіки, психології). <i>Рівень відповідає кваліфікованому застосуванню знань і навичок у практиці фізичного терапевта.</i>
19-20 відмінний (досконалий) рівень	- Відповідь вичерпна, логічно побудована, з клінічним мисленням і аналітичним підходом. - Студент демонструє повне розуміння патофізіології процесів, ураховує індивідуальні, видоспецифічні та психологічні фактори. - Наведено доказову аргументацію із посиланням на сучасні протоколи, стандарти, наукові джерела. - Розроблено інтегрований план дій із контролем результатів і критеріями ефективності. - Виявлено творчий підхід до розв'язання завдання, використано інноваційні або нестандартні рішення. - Відповідь оформлена грамотно, логічно, із використанням професійної термінології. <i>Рівень відповідає високій професійній готовності, аналітичному мисленню й творчому підходу до вирішення клінічних завдань.</i>

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами **поточного** контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «**зараховано**», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
А	90-100	A	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів

			навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Які сучасні інформаційні системи використовуються в охороні здоров'я?
2. У чому полягає значення цифрової трансформації медицини?
3. Як штучний інтелект впливає на діагностику та лікування?
4. Які переваги та ризики застосування великих даних (Big Data) у медицині?
5. Що таке телереабілітація і які її основні принципи?
6. Які технічні засоби необхідні для проведення телереабілітації?
7. Які переваги телереабілітації для пацієнтів і фахівців?
8. Які обмеження та етичні аспекти існують при дистанційній реабілітації?
9. Які типи комп'ютеризованих тренажерів застосовуються для верхніх і нижніх кінцівок?
10. Як відбувається зворотний зв'язок між тренажером і користувачем?
11. У чому переваги таких тренажерів порівняно з традиційними методами?
12. Які можливості мають сучасні системи моніторингу рухів?
13. Що таке віртуальна реальність і які її види застосовують у реабілітації?
14. Як VR-технології впливають на мотивацію пацієнта до виконання вправ?
15. Які є приклади застосування VR у неврологічній та ортопедичній реабілітації?
16. Які обмеження і протипоказання до використання VR-технологій?
17. Що таке МКФ і які її основні компоненти?
18. Як користуватись браузером МКФ для створення категорійного профілю?
19. Яку роль відіграють ICF Core Sets у клінічній практиці?
20. Як МКФ сприяє міждисциплінарній взаємодії фахівців реабілітаційної команди?
21. Які матеріали використовуються у 3D друці для реабілітаційних засобів?
22. Які етапи створення 3D-моделі ортезу або протезу?
23. Які приклади адаптивних пристроїв можна виготовити за допомогою 3D друку?
24. Які перспективи має 3D технологія у майбутньому фізичної терапії та ерготерапії?
25. Що таке m-Health і які її основні напрямки розвитку?
26. Які мобільні застосунки використовують у фізичній терапії?
27. Як m-Health впливає на моніторинг стану пацієнта?
28. Які є переваги та ризики використання мобільних технологій у медицині?
29. Які приклади wearable-технологій застосовують у реабілітації?
30. Як сенсори в носимих пристроях допомагають у відстеженні фізичної активності?
31. Які параметри можна вимірювати за допомогою wearable devices?
32. Як дані з носимих пристроїв інтегруються в систему електронної медицини?
33. Які роботизовані системи використовуються для відновлення рухів після складних травм?
34. У чому полягає суть екзоскелетних технологій?
35. Як нейроінтерфейси допомагають у реабілітації пацієнтів із порушеннями руху?
36. Які перспективи інтеграції штучного інтелекту, AR та біомеханічного аналізу у реабілітацію?

11. Навчально-методичне забезпечення

-

12. Матеріально-технічне забезпечення дисципліни

Для проведення лекційних та практичних занять і представлення індивідуальних завдань здобувачами вищої освіти є необхідність в мультимедійному забезпеченні. Стельовий підйомник GH1 з підйомним кронштейном, підвісною рейковою та зарядною системами. Система PABLO. Підйомник сходовий гусеничний PTR-130.

13. Рекомендована література:

Основна:

1. Пінчук, І. Я. *Інформаційні технології в медицині: навч. посібник*. — К.: Медицина, 2020. — С. 12–36.
2. Shortliffe, E. H., & Cimino, J. J. *Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine*. — Springer, 2021. — pp. 3–28.
3. Козявкін, В. І., ред. *Інноваційні технології реабілітації*. — Львів: ЛДУФК, 2019. — С. 45–63.
4. Prvu Bettger, J., & Resnik, L. J. *Telerehabilitation in the Age of COVID-19: An Opportunity for Learning Health Systems*. — *Phys Ther.*, 2020, 100(11), 1913–1916.
5. Білоножко, О. І. *Сучасні технології відновного лікування в фізичній терапії*. — К.: МАУП, 2021. — С. 72–101.
6. Giggins, O. M., Persson, U. M., & Caulfield, B. *Biofeedback in rehabilitation*. — *J. NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2013, 10(60), С. 1–15.
7. Мороз, В. І. *Новітні технології у фізичній терапії*. — К.: Освіта України, 2022. — С. 110–132.
8. Laver, K. et al. *Virtual reality for stroke rehabilitation*. — *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(11), CD008349.
9. ВОЗ. *Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ)*. — Женева: WHO, 2001. — С. 20–58.
10. Cieza, A., Geyh, S., et al. *ICF Core Sets for patients with neurological conditions*. — *Rehabilitation Medicine*, 2004, pp. 9–28.
11. Кравець, О. О. *3D-друк у медицині та реабілітації*. — Львів: НУ “Львівська політехніка”, 2022. — С. 25–49.
12. Ventola, C. L. *Medical Applications for 3D Printing: Current and Projected Uses*. — *P&T Journal*, 2014, 39(10), 704–711.
13. Ковальчук, С. М. *Інформаційні технології у фізичній культурі і спорті*. — К.: МАУП, 2020. — С. 90–104.
14. Marcolino, M. S. et al. *The Impact of mHealth Interventions: Systematic Review*. — *JMIR mHealth uHealth*, 2018, 6(1), С. 23.
15. Шевчук, В. М. *Інноваційні технології в спорті та реабілітації*. — Львів: ЛДУФК, 2021. — С. 59–78.
16. Patel, S. et al. *Wearable sensors for rehabilitation and healthcare monitoring*. — *Sensors (Basel)*, 2012, 12(2), pp. 1851–1897.
17. Попов, А. В. *Роботизовані системи у фізичній реабілітації*. — К.: Медицина, 2021. — С. 140–165.
18. Louie, D. R., & Eng, J. J. *Powered robotic exoskeletons in post-stroke rehabilitation of gait: A scoring review*. — *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2016, 13(53), pp. 1–10.

Додаткова:

19. [Електронний ресурс]
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97

20. [Електронний ресурс] [file:///Users/liudmylabasenko/Downloads/411-Article%20Text-1573-4-10-20150615%20\(2\).pdf](file:///Users/liudmylabasenko/Downloads/411-Article%20Text-1573-4-10-20150615%20(2).pdf)
21. [Електронний ресурс]. Реабілітаційна система Bimeo PRO. Режим доступу: <http://www.delo.si/gospodarstvo/podjetja/slovenski-podjetji-do-50-000-evropskih-evrov.html>.
22. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrhel.net/en/statistikainvalidizatsii-v-ukraine.html>
23. [Електронний ресурс]. – Система Multi-Joint System MJS 403 Plus. – Режим доступу: <http://www.alphamedsnc.it/riabilitazione-umana/Sistema-MultiJointSystem-MJS-403-Plus.html> 31
24. [Електронний ресурс] – Пристрій для інтерактивної і когнітивної реабілітації верхніх кінцівок Муго. – Режим доступу: <http://www.beka.ru/ru/katalog/vosstanovlenie-funktsiy-verkhnikh-konechnostey/myro>
25. [Електронний ресурс] – Система Bimeo PRO. – Режим доступу: <http://www.roboticare.nl/bimeo-pro/> <https://youtu.be/t8K1L2xdhCw>
26. [Електронний ресурс] <https://youtu.be/aP3NSBqQg-s>
27. [Електронний ресурс] <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-realnost-ar>
28. WHO(2020) *Classifications: ICD*. <https://www.who.int/classifications/icd/en/>
29. WHO (2020) *The international classification of health interventions (ICHI)*. <https://www.who.int/classifications/international-classification-of-health-interventions>
30. [Електронне джерело] <https://www.ukrothe.eu/sites/default/files/uploads/s4-icf-mizhnarodna-klasifikaciya-funkcionuvannya-obmezhennya-zhittediyalnosti-ta-zdorovya.pdf>
- <https://mplast.by/tag/3dp/>
31. [Електронний ресурс] <https://3dprinter.ua/blog/>
32. [Електронний ресурс] - <https://3ddevice.com.ua/faq-voprosy-i-otvety-o-3d-printerakh/>
33. [Електронний ресурс] - <https://mplast.by/literatura/3d-pechat/>

Інформаційні ресурси

34. Модульне середовище. Режим доступу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7993>
35. Електронна бібліотека університету . Режим доступу :. <http://library.khmnu.edu.ua/>
36. Репозитарій ХНУ. Режим доступу: <https://elar.khmnu.edu.ua/home>