

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет фізичного виховання і спорту

Кафедра теорії та методики фізичної культури і спорту

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Медична і біологічна фізика

Освітня програма: «Фізична терапія, ерготерапія»

Спеціальність: 227 Фізична терапія, ерготерапія

Галузь знань: 22 Охорона здоров'я

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №1 від «28» серпня 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Медична і біологічна фізика
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач (-і)	Лісовський Богдан Петрович
Контактний телефон викладача	0971871403
Е-mail викладача	bohdan.lisovskyi@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекційні, семінарські заняття
Обсяг дисципліни	3 кредитів ЄКТС
Посилання на сайт дистанційного навчання	www.d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	понеділок 13.30
2. Анотація до курсу	
Дисципліна призначена для студентів третього курсу спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія та покликана сформувати у студентів біофізичного мислення, здатності кількісного опису складних біологічних явищ на основі точних експериментів. Застосування точних біофізичних методів досліджень, на вміння оцінити біофізичні параметри і вірно використати їх для побудови фізичних і математичних моделей біологічних об'єктів..	
3. Мета та цілі курсу	
Полягає у формуванні у студентів системи знань про молекулярні основи структури та функціонування субклітинних утворів, виявлення загальних законів обміну речовин і енергії на рівні клітини, вивчення шляхів та механізмів трансформації різних видів енергії в живих системах. Особлива увага приділяється термодинамічному аналізу складних систем з використанням законів класичної термодинаміки і термодинаміки нерівноважних процесів, кінетичному аналізу складних систем, вивченню механізмів генерації електричної провідності та збудливості клітинних мембран та м'язових волокон..	
4. Компетентності	
<p>ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 02. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).</p> <p>ЗК 03. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК 04. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК 05. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.</p> <p>ЗК 11. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК 12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 13. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p> <p>СК 01. Здатність пояснити пацієнтам, клієнтам, родинам, членам міждисциплінарної команди, іншим медичним працівникам потребу у заходах фізичної терапії, ерготерапії, принципи їх використання і зв'язок з охороною здоров'я.</p> <p>СК 02. Здатність аналізувати будову, нормальний та індивідуальний розвиток людського організму та його рухові функції.</p> <p>СК 09. Здатність забезпечувати відповідність заходів фізичної терапії та/або ерготерапії функціональним можливостям та потребам пацієнта/клієнта.</p> <p>СК 11. Здатність адаптовувати свою поточну практичну діяльність до змінних умов.</p>	
5. Результати навчання	
<p>ПР 01. Демонструвати готовність до зміцнення та збереження особистого та громадського здоров'я шляхом використання рухової активності людини та проведення роз'яснювальної роботи серед пацієнтів/клієнтів, членів їх родин, медичних фахівців, а також покращенню довкілля громади.</p> <p>ПР 08. Діяти згідно з нормативно-правовими вимогами та нормами професійної етики.</p> <p>ПР 09. Реалізувати індивідуальні програми фізичної терапії, ерготерапії.</p> <p>ПР 10. Здійснювати заходи фізичної терапії для ліквідації або компенсації рухових</p>	

<p>порушень та активності</p> <p>ПР 12. Застосовувати сучасні науково-доказові дані у професійній діяльності.</p> <p>ПР 13. Обирати оптимальні форми, методи і прийоми, які б забезпечили шанобливе ставлення до пацієнта/клієнта, його безпеку/захист, комфорт та приватність.</p> <p>ПР 15. Вербально і невербально спілкуватися з особами та групами</p>					
6. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
лекції			12		
семінарські заняття			18		
самостійна робота			60		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий		
3	227 Фізична терапія, ерготерапія	2	Н		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. <i>Основи медичної та біологічної фізики</i>	Лекції Практичні заняття Самостійна робота	1,4,7,9,11	12 18 60		Вересень-січень
Тема 1. <i>Біофізика як наука, визначення біофізики, предмет і завдання біофізики.</i>	Лекції Практичні заняття Самостійна робота	1,2,8,9	Історія біофізики, розвиток досліджень в біофізиці. Визначення біофізики , основні напрямки досліджень. Методологія та методи біофізики. Перспективи розвитку біофізичних досліджень. 2 2 10	5 балів	вересень
Тема 2. <i>Термодинаміка біологічних процесів.</i>	Лекції Практичні заняття Самостійна робота	3,5,8,11	Термодинамічні параметри і функції стану системи. Закони термодинаміки і їх застосування до стану біологічних систем. Класифікація термодинамічних систем. Термодинамічні потенціали, електрохімічний потенціал. Калориметрія. Термодинаміка незворотніх процесів. Зміна ентропії у відкритих системах.	5 балів	вересень

			Співвідношення взаємностей Онзагера. Теорема Пригожина. Стійкість стаціонарного стану. Нелінійна термодинаміка незворотніх процесів.		
			2		
			4		
			10		
Тема 3. <i>Біофізика клітини.</i>		4,7,8,11	Прокаріотичні клітини. Еукаріотичні клітини. Чинники, що контролюють синтез білків у клітині. Мембрани клітини. Молекулярна організація клітинних мембран. Динаміка ліпідів у мембрані. Мембранні білки. Рідинно-мозаїчна структура мембран. Метод заморожування-сколювання. Білкова асиметрія мембран. Мембранний транспорт. Пасивний транспорт. Дифузія речовин через мембрану. Пасивний потік іонів через клітинну мембрану. Мембранний потенціал. Рівняння Нернста-Планка. Мембранний транспорт. Активний транспорт. -помпа. Транспорт іонів кальцію. Ендо- та екзоцитоз.	5 балів	жовтень
	Лекції Практичні заняття Самостійна робота		2		
			4		
			10		
Тема 4. <i>Фізико-хімічні механізми виникнення мембранного потенціалу.</i>		3,8,10,11	Вибіркова іонна проникність клітинних мембран. Мембранний потенціал. Пасивний потік іонів через клітинну мембрану. Моделювання іонної проникливості клітинних мембран.	5 балів	жовтень
	Лекції		2		

	Практичні заняття Самостійна робота		2 10		
Тема 5. <i>Електрична збудливість й іонні канали.</i>	Лекції Практичні заняття Самостійна робота	1,2,3,7	Електричні параметри мембран. Потенціал дії. Поширення потенціалу дії. Метод фіксації потенціалу. Потенціалзалежні натрієві канали. Модель Хілле. Блокатори натрієвих каналів. Потенціалзалежні калієві канали, Блокатори калієвих каналів. Потенціалзалежні кальцієві канали. Хлорні канали. Синтез іонних каналів. 1 4 7	5 балів	листопад
Тема 6. <i>Біофізика м'язів та клітинної рухомості.</i>	Лекції Практичні заняття Самостійна робота	1,5,6,7	Біофізика скоротливих процесів. Потенціал дії м'язового волокна. Співв'язання між збудженням і скороченням в скелетних м'язах. Звільнення іонів кальцію з саркоплазматичного ретикулуму. Особливості активації скорочення в тонічних м'язових волокнах. Механіка і енергетика скорочення. Ізометричне та ізотонічне скорочення. Енергетика і молекулярні механізми м'язового скорочення. Теорія м'язового скорочення. Серцевий м'яз. Електричні властивості міокардіальної тканини. Нем'язова форма рухливості клітин. 2 2 10	5 балів	листопад

Контрольна робота	Практичні заняття Самостійна робота	1,4,7,11	Завдання тем 1-6 2 2	5 балів	грудень
-------------------	--	----------	--------------------------------	---------	---------

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	<p>Система оцінювання знань студентів з кожної навчальної дисципліни включає поточний, модульний та семестровий контролю знань. Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, практичних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» — 5, «добре» — 4, «задовільно» — 3, «незадовільно» — 2), отримані студентами, виставляються в академічних журналах.</p> <p>Модульний контроль проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни — змістового модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал. Форми модульного контролю та система оцінювання рівня знань та вмінь студентів визначаються кафедрою та відображаються у робочій навчальній програмі дисципліни. Кількість балів за кожний модуль (оцінка контролю у балах) визначаються кафедрою.</p> <p>Семестровий (підсумковий) контроль проводиться у формі екзамену. Екзамен — форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо. Форма проведення екзамену може бути письмова, письмово-усна, у формі тестових екзаменаційних завдань. Зміст екзаменаційних завдань та критерії оцінювання встановлюються кафедрою.</p>
Вимоги до письмової роботи	<p>При виставленні балів за модульний контроль оцінюються: рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів, самостійне опрацювання тем, проведення розрахунків, лабораторних робіт, написання рефератів, опрацювання завдань робочих зошитів, підготовка конспектів навчальних чи наукових текстів, тощо.</p> <p>Якщо студент не складав змістовий модуль з поважних причин, які підтвержені документально, то він має право на його складання з дозволу зав. кафедри (за заявою).</p>
Семінарські заняття	<p>Відповідь студента на практичному занятті оцінюється за 4-бальною системою:</p> <p><i>5 балів</i> – Студент вільно володіє навчальним матеріалом; висловлює свої думки; творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань; комунікативні уміння та навички сформовані на високому рівні; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання і оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань.</p> <p><i>4 бали</i> – Студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні граматичні помилки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці; за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдань.</p>

	<p>3 бали – Студент володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно; на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; комунікативні уміння та навички сформовані частково; під час відповіді допускаються суттєві граматичні помилки; має елементарні нестійкі навички виконання завдань; планує та виконує частину завдань за допомогою викладача.</p> <p>2 бали – У студента не сформовані комунікативні уміння та навички; студент допускає велику кількість граматичних помилок, що ускладнює розуміння; студент не володіє навчальним матеріалом; виконує лише елементарні завдання, потребує постійної допомоги викладача.</p>
Умови допуску до підсумкового контролю	Допуск до іспиту становить мінімум 25 балів, максимум 50 балів; бал за складання іспиту (підсумковий контроль) становить максимум 50 балів.

8. Політика курсу

- Студент повинен вчасно приходити на заняття. Викладач може не допустити студента до заняття, якщо він/вона спізнився без поважної причини.
- У випадку пропуску 5 чи більше практичних занять без поважної причини, студент може бути не допущений до підсумкового контролю (екзамену), або його/її підсумкова оцінка буде знижена;
- Студент повинен добросовісно готуватися до усіх видів поточного, модульного та підсумкового контролю;
- Студент має брати активну участь на практичних заняттях;
- Студент повинен бути толерантним у спілкуванні з викладачем та іншими студентами, зокрема під час обговорення дискусійних питань на заняттях;
- Студент на свій вибір має зробити переклад 5 різножанрових текстів, що виносяться на індивідуальну роботу;
- Студент може відпрацювати будь-яке пропущене заняття чи вид контролю;
- Заборонено користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час опитування та виконання письмових завдань.
- У випадку порушення норм академічної доброчесності під час виконання завдань поточного, модульного чи підсумкового контролю, студент отримує «0» балів.
- Якщо студент має претензії до викладача через оцінювання, якість надання послуг тощо, спершу треба повідомити про це самого викладача; якщо проблему не вдалося вирішити, студент має право звернутися до завідувача кафедри чи керівництва факультету;
- Студент повинен неухильно дотримуватися правил внутрішнього розпорядку навчального закладу; інших видів політики, передбаченої нормативними документами, що регулюють навчальний процес у ЗВО.

9. Рекомендована література

1. МЕДИЧНА І БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА: Навчальний посібник для студентів спеціальності 222 «Медицина»/ Е.І. Сливко, О.З. Мельнікова, О.З.Іванченко, Н.С. Біляк. – Запоріжжя, 2018. – 291 с.
2. Медична та біологічна фізика: підручник для студентів медичних ВНЗ / Кнігавко В.Г., Зайцева О.В., Бондаренко М.А. та ін.; за ред. В.Г.Кнігавка. – Харків: ХНМУ, 2013. – 364 с.
3. Літнарівч Р.М. Біофізика. Медична фізика, теоретична і прикладна фізика. МEGУ, Рівне, 2011, - 104 с.
4. Тиманюк В. А., Животова Е. Н. Биофизика. Учебник для студ. вузов. – Х.: Изд-во НФАУ; Золотые страницы, 2003. – 704 с.: ил.
5. Мойсеєнко М.І., Лісовський Р.П., Мерена Р.І., Писклинець У.М. Біофізика за

професійним спрямуванням. Збірник тестових завдань для студентів медичного факультету спеціальність 227 «Фізична терапія. Ерготерапія». Івано-Франківськ, 2019. 52 с.

6. Пономаренко Г.Н., Турковский И.И. Биофизические основы физиотерапии: Учебное пособие. – М.: ОАО «Издательство «Медицина». 2006. – 176 с: ил. ISBN 5-225-04055-1
7. Біофізика і біомеханіка [Текст]: підручник. / В.С. Антонюк, М.О. Бондаренко, В.А. Ващенко, Г.В. Канашевич, Г.С. Тимчик, І.В. Яценко. – Київ: Політехніка, 2012. – 344 с.
8. Медична та біологічна фізика: практикум : навчальний посібник : у 2 ч. / Г. С. Корнющенко, У. С. Швець, Л. Ф. Суходуб. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – Ч. 1. – 186 с.
9. Медична та біологічна фізика: практикум : навчальний посібник : у 2 ч. / Г. С. Корнющенко, У. С. Швець, Л. Ф. Суходуб. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – Ч. 1. – 186 с.
10. Чалий О.В., Агапов Б.Т., Цехмістер Я.В. та ін. Медична і біологічна фізика: Підручник для студентів вищих медичних закладів освіти III-IV рівнів акредитації. К.: Книга плюс, 2004. – 760 с.
11. Медична та біологічна фізика: практикум : навчальний посібник : у 2 ч. / Г. С. Корнющенко, У. С. Швець, Л. Ф. Суходуб. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – Ч. 1. – 186 с.

Викладач: Лісовський Б.П.