

Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

Факультет математики, фізики та інформаційних технологій

Кафедра фізики та астрономії

**Силабус курсу «Біомеханіка»**

<b>Обсяг</b>	<b>3 кред. ECTS</b>
<b>Семестр, рік навчання</b>	<b>6 сем. 3 рік навчання</b>
<b>Дні, час, місце</b>	<b>відповідно розкладу</b>
<b>Викладач (-і)</b>	<i>Ніцук Юрій Андрійович, проф. кафедри фізики та астрономії</i>
<b>Контактний телефон</b>	+38(067)-289 09 30
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:nitsuk@onu.edu.ua">nitsuk@onu.edu.ua</a>
<b>Робоче місце</b>	<i>Дворянська 2, кабінет 79</i>
<b>Консультації</b>	Zoom, Viber, Telegram

#### **КОММУНІКАЦІЇ:**

(E-mail, Zoom, Viber, Telegram, очні зустрічі)

#### **АНОТАЦІЯ КУРСУ**

**Метою** навчальної дисципліни «Біомеханіка» є ознайомлення студентів з фізичними принципами руху людини, будови тіла людини, з метою застосування при проектуванні робототехнічних систем

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати:*

- експериментальні основи і розвиток ідей медичної механіки і гемодинаміки;
- основні положення сучасної медичної механіки і гемодинаміки;
- зв'язок між основними законами фізики та медичної механіки і гемодинаміки;

*вміти:*

- володіти основами математичного апарату медичної механіки і гемодинаміки;
- вміти розраховувати механічні параметри біокінематичних систем та гідродинамічні параметри кровопотоку;
- вміти передбачити можливі фізичні властивості біомеханічних систем;
- планувати і здійснювати простіших експериментів по дослідженню гідродинамічних властивостей крові.

### **Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. Основи медичної механіки , властивості біологічних тканин та основи гемодинаміки**

**Тема 1. Основні положення медичної фізики.** Предмет медичної фізики. Приклади використання досягнень фізики в медицині.

**Тема 2. Динаміка обертального руху.** Рівняння динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Приклади використання цих рівнянь для описання рухів людського тіла. Робота центрифуг.

**Тема 3. Важелі в опорно – руховому апараті людини.** Механічна робота людини. Перевантаження на невагомість. Фізичні основи вестибулярного апарату людини.

**Тема 4. Коливальні процеси.** Основні співвідношення для коливальних та хвильових процесів. Ефект Доплера. Ударні хвилі. Голосовий апарат людини. Фізичні характеристики звуків.

**Тема 5. Фізичні основи звуку.** Шум та їх вплив на людський організм. Звуковий удар. Характеристики слухових відчуттів. Звукові вимірювання. Слуховий апарат людини. Фізичні основи звукових методів дослідження. Відбиття звукових хвиль. Реверберація Інфразвук. Вібрації та їх вплив на організм.

**Тема 6. Властивості кристалічних та аморфних тіл.** Кристалічні та аморфні тіла. Полімери. Рідкі кристали. Механічні властивості твердих тіл Модель Максвела для в'язко – пружної деформації. Модель Кельвіна – Фойгта. Механічні властивості біологічних тканин: кісток, шкіри, м'яз, судинні тканини.

**Тема 7. Основні закони гідродинаміки.** В'язки рідини. Ньютонівські та не ньютонівські рідини. Рух в'язкої рідини по трубкам. Формула Пуазейля. Гідравлічний опір. Фізичні основи визначення в'язкості крові. Ламінарні та турбулентні течії. Поверхневий натяг. Змочування. Емболія.

**Тема 8. Моделі кровообігу.** Основні моделі кровообігу. Модель Франка. Модель Ільїна. Пульсова хвиля. Формула Моєнса – Кортвега. Робота та потужність серця. Апарати штучного кровообігу.

**Тема 9. Тиск крові.** Фізичні основи вимірювання тиску крові. Визначення швидкості течії крові.

### **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

#### **Основна**

1. Кашуба В.О. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення. – Київ: Центр учбової літератури. – 2022. 768с.
2. Рудяк Ю., Дідух В.Д. Практикум з біомеханіки. – Київ: Укрмедкнига. – 2022. – 120с.
3. Сергієнко Л. Основи наукових досліджень у фізичній культурі. Bohdan books. 2023. – 496с.

#### **Додаткова**

1. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 240 с.
2. Метрологія. Еталони державні та вторинні одиниці вимірювань: ДСТУ 3231-95. Київ, 2000. 56с.

### **15. Електронні інформаційні ресурси**

1. [phys.onu.edu.ua](http://phys.onu.edu.ua)
2. [lib.onu.edu.ua](http://lib.onu.edu.ua)
3. <http://nbuv.gov.ua/> - Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
4. <http://www.dnpb.gov.ua/> - Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського;

### **КОНТРОЛЬ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Поточний контроль здійснюється в результаті виконання завдань на практичних заняттях, захисту індивідуального самостійного завдання. Поточний контроль: опитування, виконання практичних робіт; індивідуальні завдання. Форми оцінювання: усне опитування, перевірка контрольної роботи, оцінювання змісту індивідуального завдання (презентації) та його захисту.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль									Лабораторні роботи	Індивідуальне самостійне завдання	Сума балів
Змістовий модуль 1 Контрольна робота 0 - 20											
T1 4	T2 4	T3 4	T4 4	T5 4	T6 4	T7 4	T8 4	T9 4	24	20	100

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю визначаються згідно з Положенням про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти ОНУ імені І. І. Мечникова.

**Політика щодо дедлайнів та перескладання** (пропуски занять, лікарняні, мобільність, тощо) – вирішується окремо в кожному випадку, при наявності поважних причин.

**Політика щодо академічної доброчесності:**

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

**Мобільні пристрої:** - дозволяється використання тільки на лабораторних роботах у випадку відсутності інших засобів доступу до мережі Інтернет.