

# КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## Кафедра фізичної реабілітації та здоров'я людини

### СИЛАБУС

#### навчальної дисципліни «ФІЗИКА З ОСНОВАМИ БІОФІЗИКИ»

#### КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНОЇ ДОПОМОГА (включаючи електронну пошту, робочий час / місцезнаходження тощо).

<b>Викладач (-і)</b>	Ткаченко Сергій Миколайович
<b>Контактний тел.</b>	+38 (097) 222-15-94
<b>E-mail:</b>	space7770@ukr.net
<b>Сторінка курсу на сайті підтримки навчальних програм КПУ</b>	<a href="http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/my/">http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/my/</a>
<b>Консультації</b>	<i>За розкладом консультацій на кафедрі</i> <i>Консультації off-line:</i> шляхом повідомлення на сторінці навчальної дисципліни сайту підтримки навчальних програм КПУ <a href="http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/message">http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/message</a>

### АНОТАЦІЯ

Навчальна дисципліна «Фізика з основами біофізики» є нормативною для студентів бакалаврської програми спеціальності 014 Середня освіта, спеціалізація 014.05 Середня освіта (біологія та здоров'я людини, освітньої програми Біологія та здоров'я людини, розроблена на основі проекту Стандарту вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта першого (бакалаврського) рівня.

Курс передбачає ознайомлення з спеціальними професійними компетентностями, пов'язаними з використанням фізики з основами біофізики у рамках виконання їх самостійного дипломного дослідження та у подальшій науково-дослідницькій діяльності. Передбачається, що вивчення фізики з основами біофізики в обсязі, запропонованому програмою, повинно створити теоретичні та практичні передумови для отримання навичок навчальної та науково-дослідницької діяльності, що базуються на сучасних теоретичних, методичних і технологічних досягненнях вітчизняної та зарубіжної науки і практики; визначати фундаментальні фізико-математичні бази, оволодіння методами фізичного дослідження, оволодіння фундаментальними поняттями та теоріями класичної та сучасної фізики; опанування способами і методами розв'язання конкретних задач з різних розділів фізики.

Дисципліна «Фізика з основами біофізики» розглядає наступні розділи:

«Механіка»: основи кінематики, основи механіки, закон всесвітнього тяжіння, коливання та хвилі.

«Молекулярна фізика»: рівняння Менделєєва–Клапейрона, основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії, перший та другий початки термодинаміки, цикл Карно.

«Електродинаміка»: електричне поле, електричний струм, магнітне поле, електромагнетизм.

«Квантова фізика»: квантова теорія електромагнітного випромінювання, елементи фізики атома, фізика атомного ядра та елементарних частинок.

#### Актуальність

Студенти повинні мати знання про основні положення, закони та теорії навчальної дисципліни, фізичні процеси, що відбуваються у природі, тобто вільно розв'язувати задачі середньої складності. Ці вміння та навички дадуть можливість добре засвоїти теоретичні і практичні знання з спеціальних предметів, тобто розділів курсу, які необхідні для подальшого навчання в університеті.

Освітній процес з дисципліни здійснюється за такими формами: навчальні заняття; самостійна робота; контрольні заходи. Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: лекції; лабораторні, практичні, семінарські заняття, а також консультації.

Практичні заняття передбачають: вивчення основних фізичних явищ і ідей, оволодіння методами фізичного дослідження; оволодіння фундаментальними поняттями та теоріями класичної та сучасної фізики, що забезпечує студентам ефективне опанування спеціальних предметів й подальшу можливість використання нових фізичних принципів; опанування способами і методами розв'язання конкретних задач з різних розділів фізики; ознайомлення з сучасною експериментальною фізичною апаратурою, формування навичок проведення фізичного експерименту; ознайомлення з принципами дії та можливостями застосування сучасних фізичних приладів у практичній діяльності майбутнього фахівця; формування навичок фізичного моделювання прикладних задач майбутньої спеціальності.

Самостійна робота студентів полягає у засвоєнні вивченого навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять, без участі викладача.

Консультації призначені для роз'яснення студентам теоретичних або практичних питань.

Засвоєння навчального матеріалу перевіряється за допомогою поточного контролю, який здійснюється на практичних заняттях у формі усних відповідей, самостійних робіт та підсумкових тематичних контрольних робіт.

Підсумковий (семестровий) контроль після завершення 2 семестру здійснюється у формі письмового екзамену.

### ФОРМАТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Загальна кількість годин – 120 год., у т. ч. 48 годин аудиторних занять і 72 годин самостійної роботи студента. Кількість кредитів ECTS – 4.**

Всього кредитів	Всього годин	Аудиторних годин	У тому числі			Сам. робота
			Лекц.	Лабор.	Семін. (практ.)	
4	120	64	16	48	-	56

### ОЗНАКИ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальний рік	Курс (рік навчання)	Семестр	Цикл підготовки	Нормативна/вибіркова
2025/2026	1	1	загальна професійна	нормативна вибіркова

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета навчальної дисципліни**

Курс має на меті сформувати у студентів цілісне уявлення про фізику з основами біофізики, з позиції використання їх можливостей для підвищення ефективності праці і підтримки прийняття рішень у навчальній діяльності, а також забезпечити студентів інструментарієм для аналізу переваг та недоліків існуючих інформаційних та комунікаційних технологій, для вибору власної стратегії у здійсненні майбутньої професійної діяльності та розроблення авторських технологій і їх компонентів.

Головна увага приділяється розумінню і вивченню законів фізики з основами біофізики, вивченню фізичних властивостей, а також особливостям розроблення, апробації і впровадження авторських технологій та їх складових.

Виконання практичних та індивідуальних дослідницьких завдань спонукає до розвитку навичок командної роботи, організаційних та лідерських якостей.

Метою вивчення дисципліни «Фізика з основами біофізики» є розширене і поглиблене оволодіння знаннями фізики з основами біофізики з позиції використання їх можливостей для підвищення ефективності праці і підтримки прийняття рішень у навчальній діяльності.

### **Завдання навчальної дисципліни**

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізика з основами біофізики» є формування у студентів компетентностей та програмних результатів навчання, що набуває здобувач освітнього ступеня «бакалавр», по закінченню вивчення даної дисципліни.

Використання новітніх програмних засобів під час виконання практичних завдань розвине як загальні, так і професійні фізичні компетенції слухачів. Здійснюється формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок з ефективного використання фізики з основами біофізики.

## **ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізика з основами біофізики» є формування у студентів компетентностей та програмних результатів навчання, що набуває здобувач освітнього ступеня «бакалавр», по закінченню вивчення даної дисципліни.

Використання новітніх програмних засобів під час виконання практичних завдань розвине як загальні, так і професійні хімічні компетенції слухачів. Здійснюється формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок з ефективного використання сукупності фізичних знань.

### **Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми.**

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань студентів бакалаврської програми спеціальності 014 Середня освіта, спеціалізація 014.05 Середня освіта (біологія та здоров'я людини, освітньої програми Біологія та здоров'я людини, розроблена на основі проекту Стандарту вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта першого (бакалаврського) рівня **компетентностей та програмних результатів навчання:**

#### **Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК 4. Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук, аналіз та обробку інформації з різних джерел, ефективно використовувати цифрові ресурси та технології в освітньому процесі.

#### **Hard-skills / Спеціальні компетентності СК):**

СК1. Здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету.

#### **Програмні результати навчання (РН):**

ПРН 9. Застосовує сучасні інформаційно-комунікаційні та цифрові технології у професійній діяльності.

ПРН 20. Демонструє володіння основами наукових досліджень та організацією навчально-дослідницької, позакласної та позашкільної діяльності учнів.

## ПЛАН КУРСУ

Номер теми	Назва теми	Кількість годин			
		Усього годин/кредитів	у тому числі		
			Лекції	Лаборат	Самостійна робота
1	Механіка та молекулярна фізика	15	2	4	10
2	Кінематика та динаміка. Коливання та хвилі.	15	2	4	10
3	Молекулярна фізика. Термодинаміка.	15	2	4	10
4	Електродинаміка. Електричне поле. Електричний струм.	15	2	4	10
5	Магнітне поле та електромагнетизм.	15	2	4	10
6	Квантова фізика. Квантова теорія електромагнітного випромінювання.	30	5	8	11
7	Атомна фізика. Ядерна фізика.	15	2	4	10
<b>Разом</b>		120/4	17	32	71

### ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Інформаційні та комунікаційні технології» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний контроль – здійснюється протягом семестру шляхом опитування на семінарських (практичних) заняттях, перевірки виконання тестових завдань, виконання практичних робіт, модульних контрольних робіт тощо. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та семінарського заняття, уміння самостійно опрацювати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий семестровий контроль – здійснюється у формі письмового екзамену відповідно до графіку освітнього процесу шляхом визначення ступеню засвоєння студентом навчальної дисципліни за результатами виконання обов'язкових завдання поточного (модульного) контролю.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою згідно з «Положенням про організацію освітнього процесу в КПУ». Результати поточного контролю здобувачів вищої освіти є складовими елементами підсумкової оцінки з дисципліни.

Оцінка рівня роботи студента під час навчальних занять та самостійної роботи здійснюється у межах 60 балів. Результати екзамену оцінюються у 100-бальній системі. Вага екзамену у підсумковій оцінці складає 40 балів.

#### **Поточні контрольні заходи**

Основними контрольними заходами є тести та самостійні роботи, які виконуються після опанування відповідної теми курсу. Всі поточні контрольні заходи та методичні рекомендації до їх виконання розташовані на платформі Moodle.

Поточні контрольні заходи (max 60 балів):

Основними контрольними заходами є тести та самостійні роботи, які виконуються після опанування відповідної теми курсу. Всі поточні контрольні заходи та методичні рекомендації до їх виконання розташовані на платформі Moodle. Оцінювання показано в таблиці 1.

Максимальна оцінка за модуль складається з максимальної оцінки за практичну роботу та максимальної оцінки за тест.

**РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО)  
ОЦІНЮВАННЯ**

Таблиця 1 – Види контролю і накопичення балів

Мо ду л і	Номер практичної роботи	Максимальна оцінка за практичну роботу	Номер тесту	Кількість питань в банку пам'яті	Кількість питань в тесті	Максимальна оцінка за тест (100 %)	Максимальна оцінка за модуль
Мо ду л ь 1	Практична робота №1 «Механіка та молекулярна фізика»	2,7	Тест до модулю 1	80	20	2,7	5,4
Мо ду л ь 2	Практична робота №2 «Кінематика та динаміка. Коливання та хвилі»	2,7	Тест до модулю 2	84	20	2,7	5,4
Мо ду л ь 3	Практична робота №3 «Молекулярна фізика. Термодинаміка»	5,4	Тест до модулю 3	128	40	5,4	10,8
Мо ду л ь 4	Практична робота №4 «Електродинамік. Електричне поле. Електричний струм»	2,7	Тест до модулю 4	104	20	2,7	5,4
Мо ду л ь 5	Практична робота №5 «Магнітне поле та електромагнетизм»	5,4	Тест до модулю 5	124	40	5,4	10,8
Мо ду л ь 6	Практична робота №6 «Квантова фізика. Квантова теорія електромагнітного випромінювання»	5,4	Тест до модулю 6	164	40	5,4	10,8
Мо ду л ь 7	Практична робота №7 «Атомна фізика. Ядерна фізика»	5,7	Тест до модулю 7	88	40	5,7	11,4
Сум а	Всі сім модулів	30		772	100	30	60
	Підсумковий тест та іспит						40
Загальна сума							100

Підсумкові контрольні заходи (має 40 балів):

Тестова підсумкова контрольна робота (має 40 балів), що розміщена на сторінці курсу у Moodle.

Захист індивідуального завдання (має 30 балів), що передбачає створення та представлення авторської педагогічної технології. Обов'язковими змістовими елементами представлення є розкриття суті, провідної ідеї, переваг та недоліків, галузі застосування. (представити власну педагогічну технологію: розкрити її суть, провідну ідею, переваги та недоліки, галузь застосування).

Додаткові види роботи:

Робота у групі над розв'язанням практичного завдання, поставленого викладачем (має 5 бали) – на кожному практичному занятті. Бали, отримані аспірантом на практичних заняттях, є додатковими і виконують заохочувальну функцію.

Написання наукової статті або тез, виступ на конференції, заохочується додатковими балами (має 20 балів), якщо тематика цих видів робіт збігається зі змістом дисципліни.

Створення авторського інноваційного продукту, що є елементом педагогічної технології (має 20 балів).

Наприкінці курсу студенти складають екзамен відповідно екзаменаційним питанням в мудлі.

### Шкала оцінювання: 100-бальна, національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
67-74	D		
60-66	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Основні

1. Личковський Е.І., Тіманюк В.О., Чалий О.В. Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія : підручник; за ред. Е.І. Личковського, В.О. Тіманюка. Вінниця: Нова Книга, 2014. 464 с.
2. Личковський Е.І., Пайкуш М.А., Вісьтак М.В., Фафула Р.В. Медична і біологічна фізика: підручник. Львів: «Новий Світ – 2000», 2021. 319 с.
3. Медична та біологічна фізика: нац. підручник для студ. вищ. мед. (фарм.) навч. заклад. III-IV р. акред. за ред. О.В. Чалого. 2-ге вид. Вінниця: Нова Книга, 2017. 528 с
4. Дідух В.Д., Рудяк Ю.А., Багрій-Заяць О.А. Біологічна фізика з фізичними методами аналізу: навч. пос. Тернопіль, 2021. 305 с.
5. Ємчик Л.Ф. Основи біологічної фізики і медична апаратура: підруч. для студ. вищ. мед. навч. закладів I-III р. акред. 2-ге вид., виправлене. К.: ВСВ"Медицина", 2014. 392 с.
6. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура І.С., Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. Біофізика К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. 567 с.
7. Лебель О.О., Гаращенко В.І., Григус І.М. Біологічна та медична механіка. Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2016.
8. Лопушанський Я.Й. Збірник задач і запитань з медичної і біологічної фізики: навч.

посібн. для студ. вищ. мед. навч. закл. III-IV рівн. акр. 3-є вид., доповн. і випр. Вінниця: Нова книга, 2010. 584 с.

9. Санагурський Д.І. Об'єкти біофізики: Монографія. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 522 с.
10. Сливко Е.І., Мельнікова О.З., Іванченко О.З., Біляк Н.С. Медична і біологічна фізика: навч. посіб. для студ. спец. 222 «Медицина». Запоріжжя, 2018. 291 с.

#### *Додаткові*

1. Hobie R.K., Roth B.J. Intermediate Physics for Medicine and Biology Springer, 2007. 616 p.
2. Lychkovsky E., Fafula R., Fedorovych Z., Makar N., Odnorih L. Medical and Biological Physics: Laboratory Manual for students of higher medical institutions of the IV accreditation level. Lviv, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, 2014. 300 p.
3. Cotterill R. Biophysics. An introduction. J. Wiley & Sons, 2002. 396 p.
4. Davidovits P. Physics in biology and medicine. 5-th ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2019. 377 p.
5. Newman J. Physics of the Life Sciences. Springer, 2008. 718 p.
6. Herman I.P. Physics of the Human Body. Springer, 2008. 860 p.
7. Glaser R. Biophysics an introduction. 2-nd ed. Berlin: Springer, 2012. 407 p.
8. Hille B. Ionic Channels of Excitable Membranes. Sinauer Associates inc. Sunderland, 2004 – 816 p.

#### Інтернет-ресурси

1. Галілео: електронна колекція дослідів з курсу фізики URL : <https://www.google.com/search?q=%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BE+%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B+%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0&oq=&aqs=chrome.0.69i59i450l8.518807j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
2. Biophysical Society URL: <https://www.biophysics.org/what-is-biophysics>
3. Nature portfolio URL: <https://www.nature.com/subjects/biophysics>
4. PhysicsWorld URL: <https://physicsworld.com/>
5. Молекулярна фізика і термодинаміка URL : <https://www.youtube.com/watch?v=PKjcgBB2DNg>
6. Оптика URL : [https://www.youtube.com/watch?v=v64Vq\\_k-yHo](https://www.youtube.com/watch?v=v64Vq_k-yHo)
7. Фізика за 5 хвилин: динаміка URL : <https://www.youtube.com/watch?v=6FRonW4oSao>

#### **Контроль та оцінювання результатів навчання:**

Під час вивчення дисципліни викладачем здійснюється поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль та оцінювання передбачає:

- перевірку рівня засвоєння теоретичного матеріалу;
- захист практичних робіт;
- перевірка засвоєння матеріалу, що винесений на самостійне опрацювання під час фронтального опитування.

#### **Політика навчальної дисципліни:**

**Відвідування лекційних та практичних занять:** відвідування лекційних та практичних занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з таких поважних причин, як хвороба (викладачу надається копія довідки від медичного закладу), участь в олімпіаді, творчому конкурсі тощо за попередньою домовленістю та згодою викладача за умови дозволу деканату (надаються документи чи інші матеріали, які підтверджують заявлену участь у діяльності студента).

**Відпрацювання пропущених занять:** відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття. Лекційне заняття має бути відпрацьоване до наступної лекції на консультації викладача з використанням ПЗ 365 Office Teams. Відпрацювання лекційного матеріалу передбачає вивчення

пропущеного

теоретичного матеріалу та складання тесту за цим матеріалом. Практичне заняття відпрацьовується під час консультації викладача (розклад консультацій на сайті).

**Правила поведінки під час занять:** обов'язковим є дотримання техніки безпеки в комп'ютерних аудиторіях. Здобувачі повинні приймати активну участь в обговоренні навчального матеріалу ознайомившись з ним напередодні (навчальний матеріал надається викладачем). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. Задля зручності, дозволяється використання ноутбуків та інших електронних пристроїв під час навчання в комп'ютерних аудиторіях (за взаємною згодою всіх учасників освітнього процесу)

**За порушення академічної доброчесності** студенти будуть притягнені до академічної відповідальності у відповідності до положення про дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти КПУ.