



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

### Фізика

Шифр та назва спеціальності

162 - Біотехнології та біоінженерія

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Біотехнології та біоінженерія

Кафедра

Фізика (168)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Загальна, Обов'язкова

Семестр

1,2

Мова викладання

Українська, англійська

### Викладачі, розробники



**Любченко Олена Анатоліївна**

[olena.lyubchenko@khpi.edu.ua](mailto:olena.lyubchenko@khpi.edu.ua)

Кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедрою фізика НТУ «ХПІ»

Автор понад 90 наукових і навчально-методичних публікацій.  
Курси «Фізика»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



**Галушчак Ірина Володимирівна**

[Iryna.Halushchak@khpi.edu.ua](mailto:Iryna.Halushchak@khpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізика (НТУ «ХПІ») Авторка понад 100 наукових і навчально-методичних публікацій.  
Курси: «Фізика», «Загальна фізика».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

### Загальна інформація

#### Анотація

Курс фізики знайомить з фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної та сучасної фізики, основними методами розв'язування фізичних задач, особливостями фізичних процесів. Це забезпечить ефективне опанування спеціальних дисциплін і подальшу спроможність використання фізичних принципів у професійній діяльності галузі біоінженерії. Курс охоплює усі розділи фізики як фундаментальної дисципліни, що формує цілісну картину сучасного світу. Протягом вивчення основних законів та явищ студенти опанують навички практичного застосування фізичних законів, аналізу та узагальнення результатів фізичних експериментів, щоб використовувати їх у сфері біотехнологій.

## Мета та цілі дисципліни

Цілі курсу - забезпечити майбутніх біоінженерів базовими знаннями фізики; сформувати навички усвідомлення фізичного змісту інженерних проблем; розвинути здатність до практичного застосування фундаментальних знань з фізики у галузі біотехнологій.

## Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації.  
Підсумковий контроль – іспит.

## Компетентності

K06 Навички здійснення безпечної діяльності

K10. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення результатів освітньої програми .

## Результати навчання

ПР 01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізикохімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікуючих засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агенту тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності..

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 240 год. (8 кредитів ECTS): лекції – 64 год., лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 148 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного опанування курсу необхідно мати знання та практичні навички з курсів «Фізика», «Алгебра і початки аналізу» в обсязі, передбаченому програмами загальноосвітньої середньої школи.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях використовується проблемне навчання, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

1 семестр

Тема 1. Вступ до курсу

Тема 2. Елементи кінематики частинок

Тема 3. Динаміка матеріальної точки

Тема 4. Динаміка твердого тіла

Тема 5. Закони збереження в класичній механіці  
Тема 6. Основи молекулярної фізики  
Тема 7. Явища перенесення  
Тема 8. Основи термодинаміки  
Тема 9. Ізопроеци. Теплові машини  
Тема 10. Фазова рівновага і фазові перетворення  
Тема 11. Реальні гази  
Тема 12. Електростатика у вакуумі  
Тема 13. Провідники і діелектрики в електростатичному полі  
Тема 14. Магнітостатика у вакуумі  
Тема 15. Магнітне поле в речовині  
Тема 16. Електромагнітна індукція  
2 семестр

Тема 17. Гармонічний осцилятор  
Тема 18. Додавання гармонічних коливань  
Тема 19. Власні згасаючі та вимушені коливання  
Тема 20. Хвильові процеси  
Тема 21. Електромагнітні хвилі  
Тема 22. Інтерференція світла  
Тема 23. Дифракція світла  
Тема 24. Розповсюдження світла в речовині  
Тема 25. Основи релятивної механіки  
Тема 26. Елементи квантової оптики  
Тема 27. Основи нерелятивної квантової механіки  
Тема 28. Завдання стану мікрочастинок: класичне та квантове  
Тема 29. Атом  
Тема 30. Елементи фізики конденсованого стану  
Тема 31. Атомне ядро  
Тема 32. Сучасна фізична картина світу

### **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

### **Теми лабораторних робіт**

Тема 1. Лабораторна робота з механіки  
Тема 2. Лабораторна робота з механіки  
Тема 3. Лабораторна робота з молекулярної фізики  
Тема 4. Лабораторна робота з основ термодинаміки  
Тема 5. Підсумкове заняття з основ молекулярної фізики та термодинаміки  
Тема 6. Лабораторна робота з електрики  
Тема 7. Лабораторна робота з магнетизму  
Тема 8. Підсумкове заняття за темою «Електромагнетизм»  
Тема 9. Лабораторна робота з гармонічних коливань  
Тема 10. Лабораторна робота з хвильових процесів  
Тема 11. Підсумкове заняття з коливань та хвиль  
Тема 12. Лабораторна робота з оптики  
Тема 13. Підсумкове заняття з оптики  
Тема 14. Лабораторна робота з квантової механіки  
Тема 15. Лабораторна робота з електропровідності речовини  
Тема 16. Підсумкове заняття

### **Самостійна робота**

Студентам рекомендовано додаткові матеріали (посібники, методичні вказівки) для самостійної роботи.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Кучерук І.М. Загальний курс фізики : у 3-х т. /Т.1. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. – І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К.: Техніка, 2006, 536 с.
2. Кучерук І.М. Загальний курс фізики : у 3-х т. / Т.2. Електрика і магнетизм. – І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К.: Техніка, 2006, 452 с.
3. Кучерук І.М. Загальний курс фізики : у 3-х т. / Т.3. Оптика. Квантова фізика. – І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К.: Техніка, 2006, 520 с.
4. Загальна фізика. Практичні завдання : навч.-метод. посіб. / А. О. Мамалуй, М. В. Лебедева, В. В. Пилипенко та ін. ; за заг. ред. А. О. Мамалуй – Харків: Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2014. – 296 с.
5. Lyubchenko O. A. Mechanics : [study guide] = Механіка : навч.-метод. посібник / О. А. Lyubchenko. – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – 324 p. – Engl. lang. URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/26411>
6. Lyubchenko O. A. Magnetism : [problem solving guide – Kharkiv : NTU "KhPI", 2012. - 39 p. [http://web.kpi.kharkov.ua/tef/wp-content/uploads/sites/114/2020/03/Magnetism\\_problems.pdf](http://web.kpi.kharkov.ua/tef/wp-content/uploads/sites/114/2020/03/Magnetism_problems.pdf)
7. Lyubchenko O. A. Electricity : [problem solving guide – Kharkiv : NTU "KhPI", 2015. - 42 p. [http://web.kpi.kharkov.ua/tef/wp-content/uploads/sites/114/2020/03/Magnetism\\_problems.pdf](http://web.kpi.kharkov.ua/tef/wp-content/uploads/sites/114/2020/03/Magnetism_problems.pdf)

### Додаткова література

1. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою «Механіка. Частина 1. Кінематика» з курсу «Фізика» для студентів усіх спеціальностей / уклад.: Храмова Т.І., Кривоніс С.С., Шелест Т.М. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – 36 с. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49380>
2. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою «Механіка. Частина 2. Динаміка» з курсу «Фізика» для студентів технічних спеціальностей / уклад.: Храмова Т.І., Кривоніс С.С., Шелест Т.М. – Харків : НТУ «ХПІ», 2021. – 48 с. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53080>
3. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою «Механічні коливання та хвилі» з курсу «Фізика» для студентів технічних спеціальностей / уклад.: Храмова Т.І., Кривоніс С.С., Шелест Т.М. – Харків : НТУ «ХПІ», 2022. – 60 с. URL: [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/55943/1/prohramy\\_2022\\_Mekhanichni\\_kolyvannia.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/55943/1/prohramy_2022_Mekhanichni_kolyvannia.pdf)
4. Методичні вказівки до розв'язання задач за темою "Електромагнетизм. Частина I. Електрика" з курсу "Загальна фізика" для студентів усіх спеціальностей та усіх форм навчання / Уклад.: Ветчинкіна З.К., Дзюбенко Н.І., Любченко О.А., Тавріна Т.В. – Харків: НТУ "ХПІ", 2010. – 68 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/3976>
5. Методичні вказівки до розв'язання задач за темою "Електромагнетизм. Частина II. Магнетизм" з курсу "Загальна фізика" для студентів усіх спеціальностей та усіх форм навчання / Уклад.: Бурлакова М.В., Ветчинкіна З.К., Дзюбенко Н.І., Леденьов В.В., Любченко О.А., Тавріна Т.В. – Харків: НТУ "ХПІ", 2010. – 76 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/3978>
6. Водоріз О. С. Оптика, атомна і ядерна фізика [Електронний ресурс] : навч. посібник / О. С. Водоріз, О. А. Любченко, Т. В. Тавріна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 159 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54012>.
7. Водоріз О. С. Оптика, атомна і ядерна фізика: посібник з розв'язання задач [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / О. С. Водоріз, О. А. Любченко, Т. В. Тавріна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 172 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54001>
8. D.C.Giancoli. Physics for scientists and engineers with modern Physics. 4th ed., Pearson Education, Inc., USA, 2009.
9. N.J.Giordano. College Physics. Reasoning and Relationships. 2 ed., V1 and 2, Brooks/Cole, Cengage Learning, USA, 2010
10. Physics. Principles and Problems. Glencoe Science Program. Interactive Students Edition., 2005 URL: <http://physicspp.com>
11. J. Walker. Fundamentals of physics /J.Walker, D. Halliday, R. Resnick - 10th extended ed., USA, 2014  
R.A.Serway, C.Vuille, J.S.Faughn. College Physics. Brooks/Cole, Cengage Learning, USA, 2009

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка може бути виставлена або за результатами іспиту (100%) , або як результат накопичення (100%) протягом семестру.

Іспит: письмове завдання (2 запитання з теорії та 1 задача по 30%) та усна відповідь 10%.

Накопичення протягом семестру: усні відповіді під час практичних занять (10%), тестування (10%), виконання завдань з окремих модулів (80%).

Підсумкова оцінка за результатами накопичення виставляється напередодні сесії, про що викладач інформує здобувача. Здобувач за своїм бажанням може підвищити оцінку, отриману по накопиченню, на іспиті

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

### Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

### Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри  
Олена ЛЮБЧЕНКО

28.08.2023

Гарант ОП  
Олександра ВАРАНКІНА