

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»



Ступінь освіти	<u>Бакалавр</u>
Освітня програма	<u>«Біологія»</u>
Тривалість викладання	<u>3; 4 чверті</u>
Заняття:	<u>весняний семестр</u>
Лекції:	<u>2 години</u>
Лабораторні:	<u>2 години</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

Кафедра, що викладає: Фізики



Викладач:

Гаркуша Ігор Павлович – професор, кандидат фізико-математичних наук, завідувач кафедри фізики

Персональна сторінка

<https://physics.nmu.org.ua/ua/personal/professori/GarkushaIP/?par=1>

E-mail: Harkusha.I.P@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна «Фізика» є невід'ємною складовою освітньо-професійної програми для студентів-бакалаврів, які навчаються на спеціальності Біологія та біохімія. Курс розроблений з метою надання студентам базових знань і навичок у галузі фізики, які необхідні для розуміння та вивчення біологічних процесів, а також для впровадження фізичних методів у біологічних дослідженнях.

Під час навчання студенти отримають можливість вивчити фізичні закони та явища, які лежать в основі біологічних процесів, включаючи механіку, молекулярну фізику та термодинаміку, оптику та інші. Курс спрямований на розвиток фізичного мислення, аналітичних навичок, та здатність застосовувати фізичні концепції до розв'язання біологічних проблем, розуміння основних фізичних принципів та явищ, що лежать в основі методів біологічних досліджень (спектроскопічні, фотометричні, полярографічні методи тощо). Дисципліна «Фізика» сприяє підвищенню загальної наукової грамотності студентів і допомагає їм зрозуміти важливі зв'язки між фізикою та біологією у світлі сучасних досліджень і технологій.

2. Мета курсу

Мета дисципліни полягає у формуванні та закріпленні в процесі підготовки у майбутніх фахівців (бакалаврів) професійної компетентності, що спрямована на здатність застосовувати фундаментальні та прикладні знання із сучасної фізики у практичних задачах біотехнології та біоінженерії; здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів фізики і характеризується складністю та невизначеністю умов.

3. Результати навчання

- Знати основні фізичні величини і характеристики, зв'язки між ними, одиниці їх вимірювання;
- формулювати фізичні ідеї, розв'язувати задачі, робити оцінки величин, оперувати фізичними моделями й усвідомлювати границі їх застосувань;
- розуміти основні фізичні процеси у довкіллі та використовувати закони динаміки та закони збереження для вирішення професійних задач;
- застосовувати знання основних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики для вирішення складних завдань у галузі біології.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Фізичні основи механіки.
1.1. Кінематика і динаміка матеріальної точки. Закони збереження імпульсу та енергії.
1.2. Динаміка твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Закон збереження моменту імпульсу
2. Молекулярна фізика і термодинаміка
2.1. Основні означення і поняття молекулярно-кінетичної теорії. Основи статистичної фізики
2.2. Закони термодинаміки. Явища переносу. Рідини і тверді тіла.
3. Електродинаміка
3.1. Електростатичне поле у вакуумі
3.2. Електростатичне поле в речовині
3.3. Постійний електричний струм. Стале магнітне поле у вакуумі. Дія магнітного поля на рухомі заряди і провідник зі струмом
3.4. Явище електромагнітної індукції. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля
4. Коливальні та хвильові процеси
4.1. Вільні і вимушені коливання. Хвилі в пружному середовищі.
4.2. Аналіз рівнянь Максвелла і висновки з них. Електромагнітні хвилі
5. Оптика
5.1. Основи геометричної оптики
5.2. Хвильова оптика
6. Елементи квантової фізики
6.1. Корпускулярно-хвильовий дуалізм матерії. Хвилі де-Бройля. Рівняння Шредингера.
6.2. Будова атомів. Спонтанне і вимушене випромінювання. Лазери.
7. Фізика атомного ядра
7.1. Склад ядра. Ядерні сили. Радіоактивність. Ядерні реакції.
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ
1. Лабораторні роботи з фізичних основ механіки
1.1. Вивчення методики статистичної обробки експериментальних даних
1.2. Вивчення законів динаміки поступального руху на приладі Атвуда
1.3. Вивчення закономірностей пружного зіткнення куль
1.4. Визначення моменту інерції маятника Максвелла динамічним методом
1.5. Визначення швидкості польоту «кулі» за допомогою крутильного балістичного маятника
2. Лабораторні роботи з молекулярної фізики та термодинаміки
2.1. Визначення в'язкості повітря шляхом витікання через капіляр.
2.2. Вимірювання вологості повітря
2.3. Визначення відношення питомих теплоємностей газів методом

адіабатного розширення. 2.4. Визначення поверхневого натягу рідини 2.5. Вивчення явища внутрішнього тертя 2.6 Визначення теплопровідності твердих тіл
3. Лабораторні роботи з електродинаміки 3.1. Вимірювання опору методом містка 3.2. Дослідження залежності коефіцієнта корисної дії джерела струму і його потужності від опору навантаження 3.3. Вимірювання ЕРС методом компенсації 3.4. Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі 3.5. Визначення індуктивності котушок
4. Лабораторні роботи з вивчення коливальних і хвильових процесів 4.1. Вивчення вільних коливань математичного маятника 4.2. Визначення швидкості звуку в повітрі 4.3. Вивчення стоячих хвиль та визначення власних частот коливань струни
5. Лабораторні роботи з фізики твердого тіла і квантової фізики 5.1. Вивчення залежності опору металів від температури 5.2. Визначення сталої Стефана-Больцмана за допомогою оптичного пірометра 5.3. Дослідження поглинання гамма-випромінювання різними матеріалами 5.4 Вивчення спектра атома водню

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Лекційні демонстраційні матеріали. Фізичний лабораторний практикум (біля 70 робіт). Технічні засоби навчання (мультимедійний проектор, комп'ютерні лабораторні роботи). Дистанційні платформи Moodle, Microsoft Teams.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90...100	відмінно
74...89	добре
60...73	задовільно
0...59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше як 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
60	35	25	5	100

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **12 балів (разом 60 балів)**.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

За кожну лабораторну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

7 балів: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

5-6 балів: отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

3-4 бали: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

2 бали: отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

1 бал: наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в

освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Участь в анкетуванні

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освітим буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Фізика».

7.7. Бонуси

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували заняття (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект

лекцій отримують додатково **5 балів** до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів/ Кармазін В.В., Семенець В.В. -К.: Кондор, 2016. -786 с.
2. Венгренівч Р.Д., Стасик М.О. Фізика : підручник для студ. вищ. навч. закл. Чернівці : Друк Арт, 2017. 736 с.
3. Загальна фізика. Практичні завдання : навч.-метод. посіб. /А. О. Мамалуй, М. В. Лебедева, В. В. Пилипенко та ін.; за заг. ред. А. О. Мамалуя. Харків: Вид-во «Підручник НТУ «ХП», 2014. 296 с.
4. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 3, т.1. Оптика: навч. посібник/І.М. Кібець та ін. – Харків :Компанія СМІТ, 2012. – 232с.