

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

05-06-113S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Основи класичної фізики		Fundamentals of classical physics
Шифр за ОП	OK20	Code in Educational Program
Освітній рівень: Бакалаврський (перший)	Education level: Bachelor's (first)	
Галузь знань: Інформаційні технології	F	Field of knowledge: Information technologies
Спеціальність: Прикладна математика	F1	Field of study: Applied mathematics
Освітньо-професійна програма: Комп'ютерне та математичне моделювання	Educational Program: Computer and mathematical modeling	

РІВНЕ - 2025

Силабус навчальної дисципліни «Основи класичної фізики» для здобувачів першого рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерне та математичне моделювання», за спеціальністю F1 «Прикладна математика». Рівне. НУВГП. 2025. 13 стор.

ОПП на сайті університету
<http://ep3.nuwm.edu.ua/35572>

Розробник силабусу: *Рибалко Андрій Володимирович, к.п.н., доцент*

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії та фізики
Протокол № 4 від 08. 12. 2025 року

Завідувач кафедри: *Мороз М.В., к.ф-м.н., д.х.н., професор*

Керівник (гарант) ОП: *Дейнека О.Ю., к.т.н., доцент*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ КІТІ
Протокол № 6 від 23.12.2025 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ КІТІ:
Мартинюк П. М., директор ННІ КІТІ, доктор технічних наук, професор.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерне та математичне моделювання
Спеціальність	F1 Прикладна математика
Рік навчання, семестр	1.2 д.ф.н.
Кількість кредитів	3
Лекції:	18 годин
Практичні заняття:	–
Лабораторні заняття:	18 годин
Самостійна робота:	54 години
Курсова робота:	Немає
Форма навчання	Денна
Форма підсумкового контролю	Залік
Мова викладання	Українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*	
ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА	
Лектор	Рибалко Андрій Володимирович, кандидат педагогічних наук, доцент
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Рибалко Андрій Володимирович
ORCID	0000-0003-1744-8488
Як комунікувати	http://a.v.rybalko@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Мета та завдання навчальної дисципліни	

Курс «Основи класичної фізики» разом з курсом вищої математики, відіграє роль фундаментальної фізико-математичної бази, на якій ґрунтується фахова діяльність спеціалістів будь-якого технічного профілю.

Мета дисципліни є засвоєння студентами, загальних закономірностей процесів та явищ фізичної природи, що дозволить їм застосовувати фізичні знання у майбутній виробничій діяльності.

Завдання дисципліни – формування в майбутнього спеціаліста сучасної наукової картини світу, розвинути основи наукового мислення, виробити навички абстрагування, ідеалізації, моделювання, аналізу і синтезу тощо. Засвоєння студентами суті і змісту фізичних законів, розуміння природи фізичних закономірностей, які мають місце в природних і техногенних процесах, забезпечить можливість свідомо ставити і розв'язувати прикладні задачі інженерного аналізу та синтезу.

Технології навчання: аналіз конкретних ситуацій, розв'язання дослідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277>

Передумови вивчення

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Для успішного оволодіння цією дисципліною студенти повинні мати певні знання з фізики, математики (алгебри і початки аналізу, геометрії) за програмою загальноосвітньої школи, а також вищої математики, що вивчається в університеті. Навички та уміння із вказаних дисциплін студенти можуть використовувати як інструмент при виконанні лабораторних і практичних робіт, опрацюванні лекційного матеріалу тощо.

Компетентності

Нормативні результати навчання

Структура навчальної дисципліни

Приведена в таблиці нижче

Форми та методи навчання

Методи навчання: ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, проблемний, дослідницький.

Форми навчання: постановка дослідницьких та практичних завдань, опрацювання теоретичного матеріалу лекцій, оформлення презентацій, самостійні дослідження під керівництвом викладача тощо.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Мультимедіа, проекційна апаратура, установки для лабораторних робіт, демонстраційні фізичні установки.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання

Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт, результатів практичних робіт, якості конспектів лекцій, та результатів тестування модульних контролів на університетській платформі MOODLE.

Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; за підготовкою до лабораторних робіт, захисту лабораторних робіт.

Усі форми контролю за семестр охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних, що становить поточну складову його оцінки;
- 20 балів – модульний контроль 1; 20 балів – модульний контроль 2.

Дисципліна закінчується заліком.

Шкала оцінювання з детальним розподілом балів наведена на сторінці навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277>

Модульний контроль проходитиме у формі тестування із застосуванням системи Moodle. У тесті 30 запитань різної складності:

- I рівень 20 запитань по 0,6 балів (12 балів),
- II рівень 9 запитань по 0,74 балів (6,6 балів),
- III рівень 1 запитання 1,4 балів (1,4 балів).

Усього – 20 балів.

Лінк на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції:

<https://nuwm.edu.ua/nuwm/struktura/strukturni-pidrozdil/navchalnarobota/tsentrnezalezhnohoolsiniuvannia/>

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей з тематики курсу.

Рекомендована література

Основна:

1.Рибалко, А. В. (2025) Фізика для інженерів. Розділ «Механіка». НУВГП, Рівне. ISBN 978-966-327-659-5: <https://ep3.nuwm.edu.ua/34424/>

2.Вадець Д.І., Дубчак В.А., Мороз М.В. (2012) Фізика. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП. – 277 с. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2324/>

3. Мороз М.В., Соляк Л.В., Гаєвський В.Р., Рудик Б.П., Гаращенко О.В., Лебедь О.О., Рибалко А.В. Молекулярна фізика. Теорія, задачі, тести. Рівне : НУВГП, 2025. – 306 с. ISBN 978-966-327-663-2. <https://ep3.nuwm.edu.ua/35237/>

4. Гаращенко В.І., Соляк Л.В., Гаращенко О.В., Гаєвський В.Р., Мороз М.В. Фізика. Теорія і практика. Частина І. Механіка (Практикум з

розв'язування задач з фізики) : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2020. – 197 с. ISBN 978-966-459-1.

5.Вакарчук С.О., Демків Т.М., Мягкота С.В. (2010) Фізика. – Львів: Видавн. Центр ЛНУ ім. І. Франка. – 458 с.

6.Посудін Ю.І. Фізика: Підручник [Текст] / Ю.І. Посудін. – Біла Церква: Видавництво Білоцерківського національного аграрного університету, 2008. – 464 с.

7.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) Загальна фізика. Частина І. – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084>.

8.Лопатинський І. Є., Зачек І. Р., Ільчук Г. А., Романишин Б. М. Фізика. Підручник. Львів: Афіша, 2005. – 394 с./

URL: <https://knygy.com.ua/index.php?productID=9632504789603>

9. Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) Загальна фізика. Частина ІІ. – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085>.

10. 05-06-122М Рибалко, А. В. та Рудик, Б. П. та Соляк, Л. В. (2023) Методичні вказівки «Лабораторний практикум із навчальної дисципліни Фізика, розділ «Коливання і хвилі»: <https://ep3.nuwm.edu.ua/26425/>.

11. 05-06-108М Рибалко, А. В. та Лебедь, О. О. (2022) Завдання до практичних робіт з навчальної дисципліни «Фізика»: <https://ep3.nuwm.edu.ua/23248/>.

12. 05-06-86М Рибалко, А. В. та Лебедь, О. О. (2021): <https://ep3.nuwm.edu.ua/21691/>.

1. 05-06-105М Рибалко, А. В. та Лебедь, О. О. (2021) Завдання до практичних робіт з навчальної дисципліни «Фізика»: <https://ep3.nuwm.edu.ua/21692/>.

Допоміжна:

1. Вадець Д.І., Мороз М.В., Орленко В.Ф.,Рибалко А.В. (2014) Збірник запитань, завдань та тестів з курсу загальної фізики. НУВГП, Рівне. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2588>.

2. Вадець Д.І., Гаращенко В.І., Гаращенко О.В., Романів О.Я. (2016) Фізичний лабораторний практикум. НУВГП, Рівне. ISBN 978-966-327-306-8. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5115>

3. 05-06-123М Соляк, Л. В. та Рудик, Б. П. та Мороз, М. В. та Рибалко, А. В. (2024) Методичні вказівки до практичних завдань та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Механіка»: <https://ep3.nuwm.edu.ua/28549/> .

4. 05-06-32 Кочергіна, О. Д. та Рибалко, А. В. та Бялик, М. В. (2014) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика» розділ «МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА»: <https://ep3.nuwm.edu.ua/2996/>.

Інформаційні ресурси в інтернеті

Відео лекцій з фізики:

https://www.youtube.com/watch?v=M0eVcN6_xX8&list=PLM44Yo5Lw3pHETr_vuSNSRVAgpHbp5yeX&index=2&ab_channel=КафедрахіміїтафізикиНУВГП
https://www.youtube.com/watch?v=knoSCrwbFfs&t=101s&ab_channel=КафедрахіміїтафізикиНУВГП
https://www.youtube.com/watch?v=G2_S0-Ramv4&t=98s&ab_channel=КафедрахіміїтафізикиНУВГП
https://www.youtube.com/watch?v=3bipiEP8Toc&list=PLM44Yo5Lw3pHETr_vuSNSRVAgpHbp5yeX&ab_channel=КафедрахіміїтафізикиНУВГП

ПОЛІТИКА ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Навчальна дисципліна спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, екологічна грамотність, комплексне розв'язування проблем, саморозвиток, здатність до навчання, знаходити вихід зі складних ситуацій, оцінювати ризики та приймати рішення, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <https://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>.

Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn а також на виробництві для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Дедлайни та перекладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <https://ep3.nuwm.edu.ua/30369/>.

Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі. Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/>.

Правила академічної доброчесності

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Якщо є довідка про хворобу чи іншу поважну причину то студенту не потрібно відпрацьовувати пропущене заняття.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>

За об'єктивних причин пропуску занять, студенти можуть самотійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277>

Здобувачі без обмежень можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій 18 год

Лабор. 18

Самотійна робота 54 год

Змістовий модуль I. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Закони постійного струму

Тема 1.1. Елементи кінематики

Предмет механіки. Кінематика і динаміка. Фізичні моделі: матеріальна точка (м. т.), система м. т., абсолютно тверде тіло (т. т.). Простір і час. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість і прискорення м. т., їх проекції на координатні осі. Прискорення при криволінійному русі. Тангенціальне і нормальне прискорення. Часткові випадки прискорення при криволінійному русі. Кутова швидкість і кутове прискорення. Зв'язок між векторами лінійних і кутових швидкостей та прискорень. Елементи кінематики т. т.

Тема 1.2. Динаміка точки і системи точок. Динаміка твердого тіла.

Закони динаміки м. т. (закони Ньютона). Динаміка системи м. т. Закон збереження імпульсу. Центр мас системи. Теорема про рух центра мас. Сила тяжіння і вага тіла. Пружні деформації у т. т. Закон Гука. Основний закон динаміки поступального руху твердого тіла. Момент сили (обертальний момент). Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу системи. Момент інерції. Основний закон динаміки обертального руху т. т.

Тема 1.3. Закон збереження енергії. Елементи релятивістської механіки

Робота постійної та змінної сили. Поняття про механічну енергію. Кінетична енергія матеріальної точки і твердого тіла при поступальному русі. Кінетична енергія і робота при обертальному русі. Консервативні і дисипативні сили. Потенціальна енергія. Потенціальна енергія тіла у полі тяжіння Землі. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла. Закон збереження енергії в механіці і його зв'язок із загальним законом збереження і перетворення енергії. Елементи релятивістської механіки. Закони збереження та симетрія простору і часу.

Тема 1.4. Елементи молекулярної фізики.

Статистичний і термодинамічний методи дослідження. Тепловий рух. Основні поняття. Рівняння стану ідеального газу. Тиск з точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Молекулярно-кінетичний зміст температури.

Тема 1.5. Основи термодинаміки

Внутрішня енергія системи. Теплота і робота. Робота розширення (стискання) газу. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроцесів. Середня кінетична енергія частинок. Внутрішня енергія ідеального газу. Теплоємність газів. Адіабатний

процес. Рівняння Пуассона. Оборотні та необоротні процеси. Цикли. Цикл Карно. Максимальний ККД теплової машини. Другий закон термодинаміки. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Закон зростання ентропії. Статистичний зміст 2-го закону термодинаміки.

Тема 1.6. Явища перенесення. Фазові рівноваги і фазові перетворення. Поверхневий натяг рідини

Поняття про фізичну кінетику. Дифузія і теплопровідність. В'язкість. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Метастабільні стани. Критична точка. Фази і фазові перетворення. Умови рівноваги фаз. Фазові переходи 2-го роду. Потрійна точка. Поверхневий натяг рідини. Капілярні явища.

Тема 1.7. Електростатичне поле у вакуумі

Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле; напруженість поля, напруженість поля точкового заряду; принцип суперпозиції. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса для потоку вектора напруженості електростатичного поля у вакуумі. Напруженість поля безмежної рівномірно зарядженої площини і між двома паралельними різнойменно зарядженими площинами. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Циркуляція вектора напруженості. Потенціал. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом. Еквіпотенціальні поверхні.

Тема 1.8. Електричне поле в речовині

Зв'язані заряди в діелектрику. Діелектрики в електростатичному полі. Поляризація діелектриків. Вектор електростатичного зміщення. Теорема Гауса для поля в діелектрику. Провідники в електростатичному полі. Розподіл зарядів у провіднику. Електроємність відокремленого провідника і конденсатора. Ємність плоского конденсатора. Енергія системи електричних зарядів, зарядженого провідника, електростатичного поля. Густина енергії поля.

Тема 1.9. Постійний електричний струм

Постійний струм. Сила і густина струму. Умови існування струму. ЕРС джерела струму. Напруга. Закони Ома для ділянки кола та для повного кола. Правила Кірхгофа. Закон Ома в диференціальній формі. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.

Змістовий модуль II. Електромагнетизм. Коливання і хвилі. Оптика. Елементи квантової фізики. Атомне ядро

Тема 2.1. Магнітне поле.

Поняття про магнітне поле. Магнітний момент контура зі струмом. Вектор магнітної індукції. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції. Магнітне поле кругового струму та прямолінійного провідника зі струмом. Вихровий характер магнітного поля. Теорема про циркуляцію вектора індукції. Магнітне поле соленоїда. Закон Ампера. Сила Лоренца. Контур зі струмом у магнітному полі. Магнітний потік. Робота переміщення контура зі струмом у магнітному полі. Індукція магнітного поля в речовині. Мікроструми в речовині. Намагнічування речовини. Намагніченість. Вектор напруженості магнітного поля. Теорема про циркуляцію вектора напруженості.

Тема 2.2. Явище електромагнітної індукції. Енергія магнітного поля

Явище електромагнітної індукції. Закони Фарадея і Ленца. Виведення ЕРС індукції із закону збереження енергії. Самоіндукція. Індуктивність соленоїда. Енергія провідника зі струмом. Енергія магнітного поля. Густина енергії.

Тема 2.3. Кінематика гармонічних коливань

Класифікація коливань. Амплітуда, циклічна частота, фаза гармонічних коливань. Комплексна форма представлення коливань. Складання однаково направлених гармонічних коливань. Складання взаємно перпендикулярних гармонічних коливань.

Тема 2.4. Гармонічний осцилятор

Пружинний маятник. Енергія гармонічного осцилятора. Фізичний маятник. Коливальний контур. Вільні згасаючі коливання. Коефіцієнт згасання. Логарифмічний декремент згасання. Добротність. Вимушені коливання осцилятора під дією гармонічної сили. Амплітуда і фаза вимушених коливань. Резонансні криві.

Тема 2.5. Хвильові процеси

Хвилі. Плоска гармонічна хвиля. Довжина хвилі. Хвильове число. Одновимірне хвильове рівняння. Хвилі у пружних середовищах (твердих тілах, рідинах і газах) та швидкість їх поширення. Плоска електромагнітна хвиля та основні її властивості. Принцип Гюйгенса. Закони відбивання і заломлення хвиль. Повне внутрішнє відбивання.

Тема 2.6. Елементи геометричної та хвильової оптики

Закони геометричної оптики. Лінзи. Дисперсія діелектричної проникності. Поширення світла в речовині. Поглинання світла. Прозорі середовища. Інтерференція монохроматичних хвиль. Розрахунок інтерференційної картини від двох когерентних джерел. Інтерференція світла при відбиванні від тонких пластин або плівок. Інтерферометр. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Френеля. Дифракція на круглому отворі. Наближення Фраунгофера. Дифракція на щілині. Дифракційна решітка. Спектральний розклад. Роздільна здатність дифракційної решітки. Поляризація світла.

Тема 2.7. Обґрунтування основних ідей квантової теорії. Фотон. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.

Проблема випромінювання абсолютно чорного тіла. Фотоелектричний ефект. Лінійчасті спектри атомів. Правило частот Бора. Принцип відповідності. Енергія та імпульс світлових квантів. Ефект Комптона. Гіпотеза де Бройля. Дифракція мікрочастинок. Співвідношення невизначеностей.

Тема 2.8. Основні засади квантової механіки

Часове рівняння Шрьодінгера. Стаціонарне рівняння Шрьодінгера. Стаціонарні стани. Хвильова функція і її статистичний зміст. Суперпозиція станів у квантовій механіці. Частинка в одновимірній потенціальній ямі. Гармонічний осцилятор (квантова теорія). Спектри гідрогеноподібних атомів. Принцип Паулі. Періодична система елементів.

Тема 2.9. Будова атомних ядер. Елементарні частинки

Будова атомних ядер. Енергія зв'язку. Ядерні сили. Радіоактивне перетворення атомних ядер. Ядерні реакції. Проблема джерел енергії. Класифікація елементарних частинок

За поточну (лабораторну) складову оцінювання: 6 балів.

За опрацювання теоретичного матеріалу протягом семестру оцінювання: 6 балів.

За модульний (теоретичний) контроль знань оцінювання:

**модуль 1 – 20 балів;
модуль 2 – 20 балів.**

Усього протягом семестру за поточну (лабораторну) складову оцінювання максимально можлива кількість балів становить	60
Усього протягом семестру за модульну (теоретичну) складову оцінювання максимально можлива кількість балів становить	40
Усього за семестр максимально можлива кількість балів становить	100

ЛЕКЦІЙНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Модуль 1.			
Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Закони постійного струму			
Тема 1.1. Елементи кінематики			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб. – 2	Література: [1] – [6], [10], [11].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Предмет механіки. Кінематика і динаміка. Фізичні моделі: матеріальна точка (м. т.), система м. т., абсолютно тверде тіло (т. т.). Простір і час. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість і прискорення м. т., їх проекції на координатні осі. Прискорення при криволінійному русі. Тангенціальне і нормальне прискорення. Часткові випадки прискорення при криволінійному русі. Кутова швидкість і кутове прискорення. Зв'язок між векторами лінійних і кутових швидкостей та прискорень. Елементи кінематики т. т.		
Тема 1.2. Динаміка точки і системи точок. Динаміка твердого тіла			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб. – 2	Література: [1] – [6], [10].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Закони динаміки м. т. (закони Ньютона). Динаміка системи м. т. Закон збереження імпульсу. Центр інерції системи. Теорема про рух центра інерції. Сила тяжіння і вага тіла. Пружні деформації у т. т. Закон Гука. Момент сили (обертальний момент). Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу системи. Основний закон динаміки поступального руху твердого тіла. Момент інерції. Основний закон динаміки обертального руху т. т.		
Тема 1.3. Закон збереження енергії. Елементи релятивістської механіки			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекц – 1 лаб. – 0	Література: [1] – [6], [10].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Робота постійної та змінної сили. Поняття про механічну енергію. Кінетична енергія матеріальної точки і твердого тіла при поступальному русі. Кінетична енергія і робота при обертальному русі. Консервативні і дисипативні сили. Потенціальна енергія. Потенціальна енергія тіла у полі тяжіння Землі. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла. Закон збереження енергії в механіці і його зв'язок із загальним законом збереження і перетворення енергії. Елементи релятивістської механіки. Закони збереження та симетрія простору і часу.		
Тема 1.4. Елементи молекулярної фізики			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекц – 1 лаб. – 0	Література: [1] – [6], [10].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Статистичний і термодинамічний методи дослідження. Тепловий рух. Основні поняття. Рівняння стану ідеального газу. Тиск з точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Молекулярно-кінетичний зміст температури. Розподіл молекул газу за швидкостями та енергіями (у зовнішньому силовому полі).		
Тема 1.5. Основи термодинаміки			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб. – 2	Література: [1] – [6], [10].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Внутрішня енергія системи. Теплота і робота. Робота розширення (стискання) газу. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроцесів. Середня кінетична енергія частинок. Внутрішня енергія ідеального газу. Теплоємність газів. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Оборотні та необоротні процеси. Цикли. Цикл Карно. Максимальний ККД теплової машини. Другий закон термодинаміки. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Закон зростання ентропії. Статистичний зміст 2-го закону термодинаміки.		

Тема 1.6. Явища перенесення. Фазові рівноваги і фазові перетворення. Поверхневий натяг рідини			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 0	Література: [1] – [6], [10].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Поняття про фізичну кінетику. Дифузія і теплопровідність. В'язкість. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Метастабільні стани. Критична точка. Фази і фазові перетворення. Умови рівноваги фаз. Фазові переходи 2-го роду. Потрійна точка. Поверхневий натяг рідини. Капілярні явища.		
Тема 1.7. Електростатичне поле у вакуумі			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 2	Література: [1] – [6], [10].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле; напруженість поля, напруженість поля точкового заряду; принцип суперпозиції. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса для потоку вектора напруженості електростатичного поля у вакуумі. Напруженість поля безмежної рівномірно зарядженої площини і між двома паралельними різнойменно зарядженими площинами. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Циркуляція вектора напруженості. Потенціал. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом. Еквіпотенціальні поверхні.		
Тема 1.8. Електростатичне поле в речовині			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 0	Література: [1] – [6], [10].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Зв'язані заряди в діелектрику. Діелектрики в електростатичному полі. Поляризація діелектриків. Вектор електростатичного зміщення. Теорема Гауса для поля в діелектрику. Провідники в електростатичному полі. Розподіл зарядів у провіднику. Електроємність відокремленого провідника і конденсатора. Ємність плоского конденсатора. Енергія системи електричних зарядів, зарядженого провідника, електростатичного поля. Густина енергії поля.		
Тема 1.9. Постійний електричний струм			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 2	Література: [1] – [6], [10].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Постійний струм. Сила і густина струму. Умови існування струму. ЕРС джерела струму. Напруга. Закони Ома для ділянки кола та для повного кола. Правила Кірхгофа. Закон Ома в диференціальній формі. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.		
Модуль 2. Електромагнетизм. Коливання і хвилі. Оптика. Елементи квантової фізики. Атомне ядро			
Тема 2.1. Магнітне поле			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 2	Література: [1] – [4], [6], [7], [11].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Поняття про магнітне поле. Магнітний момент контура зі струмом. Вектор магнітної індукції. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції. Магнітне поле кругового струму та прямолінійного провідника зі струмом. Вихровий характер магнітного поля. Теорема про циркуляцію вектора індукції. Магнітне поле соленоїда. Закон Ампера. Сила Лоренца. Контур зі струмом у магнітному полі. Магнітний потік. Робота переміщення контура зі струмом у магнітному полі. Індукція магнітного поля в речовині. Мікроструми в речовині. Намагнічування речовини. Намагніченість. Вектор напруженості магнітного поля. Теорема про циркуляцію вектора напруженості.		
Тема 2.2. Явище електромагнітної індукції. Енергія магнітного поля			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 0	Література: [1] – [4], [6], [7], [11].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Явище електромагнітної індукції. Закони Фарадея і Ленца. Виведення ЕРС індукції із закону збереження енергії. Самоіндукція. Індуктивність соленоїда. Енергія провідника зі струмом. Енергія магнітного поля. Густина енергії.		
Тема 2.3. Кінематика гармонічних коливань			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 0	Література: [1] – [4], [6], [7], [11].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277

Опис теми	Класифікація коливань. Амплітуда, циклічна частота, фаза гармонічних коливань. Комплексна форма представлення коливань. Складання однаково направлених гармонічних коливань. Складання взаємно перпендикулярних гармонічних коливань.		
Тема 2.4. Гармонічний осцилятор			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 2	Література: [1] – [4], [6], [7], [11].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Пружинний маятник. Енергія гармонічного осцилятора. Фізичний маятник. Коливальний контур. Вільні згасаючі коливання. Коефіцієнт згасання. Логарифмічний декремент згасання. Добротність. Вимушені коливання осцилятора під дією гармонічної сили. Амплітуда і фаза вимушених коливань. Резонансні криві.		
Тема 2.5. Хвильові процеси			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 1	Література: [1] – [4], [6], [7], [11].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Хвилі. Плоска гармонічна хвиля. Довжина хвилі. Хвильове число. Одновимірне хвильове рівняння. Хвилі у пружних середовищах (твердих тілах, рідинах і газах) та швидкість їх поширення. Плоска електромагнітна хвиля та основні її властивості. Принцип Гюйгенса. Закони відбивання і заломлення хвиль. Повне внутрішнє відбивання.		
Тема 2.6. Елементи геометричної та хвильової оптики			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 1	Література: [1] – [4], [6], [7], [9].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Закони геометричної оптики. Лінзи. Дисперсія діелектричної проникності. Поширення світла в речовині. Поглинання світла. Прозорі середовища. Інтерференція монохроматичних хвиль. Розрахунок інтерференційної картини від двох когерентних джерел. Інтерференція світла при відбиванні від тонких пластин або плівок. Інтерферометр. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Френеля. Дифракція на круглому отворі. Наближення Фраунгофера. Дифракція на щілині. Дифракційна решітка. Спектральний розклад. Роздільна здатність дифракційної решітки. Поляризація світла.		
Тема 2.7. Обґрунтування основних ідей квантової теорії. Фотон. Корпускулярно-хвильовий дуалізм			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 1	Література: [1] – [4], [6], [7], [9].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Випромінювання абсолютно чорного тіла. Фотоелектричний ефект. Лінійчасті спектри атомів. Правило частот Бора. Принцип відповідності. Енергія та імпульс світлових квантів. Ефект Комптона. Гіпотеза де Бройля. Дифракція мікрочастинок. Співвідношення невизначеностей.		
Тема 2.8. Основні засади квантової механіки			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 0	Література: [1] – [4], [6], [7], [9].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Часове рівняння Шрьодінгера. Стаціонарне рівняння Шрьодінгера. Стаціонарні стани. Хвильова функція і її статистичний зміст. Суперпозиція станів у квантовій механіці. Частинка в одновимірній потенціальній ямі. Гармонічний осцилятор (квантова теорія). Спектри гідрогеноподібних атомів. Принцип Паулі. Періодична система елементів.		
Тема 2.9. Будова атомних ядер. Елементарні частинки			
Результати Навчання РН5	Кількість годин: лекції – 1 лаб.– 1	Література: [1] – [4], [6], [7], [9].	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=8277
Опис теми	Будова атомних ядер. Енергія зв'язку. Ядерні сили. Радіоактивне перетворення атомних ядер. Ядерні реакції. Проблема джерел енергії. Класифікація елементарних частинок		

Лектор

Рибалко А. В., к.п.н., доцент

Автор
Доцент КХФ

Андрій РИБАЛКО

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №240
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100