

Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та
обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Валерій СОРОКА
21.09.2022

05-06-47S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Фізика		Physics	
Шифр за ОП	ОКЗ	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань Електрична інженерія	14	Field of knowledge: Electrical engineering	
Спеціальність: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	141	Field of study: Electrical Energetics, Electrical Engineering and Electromechanics	
Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка		Educational Program: Electrical Energetics, Electrical Engineering and Electromechanics	

Силабус навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (скорочений термін навчання). Рівне. НУВГП. 2022. 15 стор.

ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» на сайті університету:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/20906/>

Розробник силабусу: Мороз Микола Володимирович, д.х.н., к.ф.-м.н., професор кафедри хімії та фізики

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії та фізики
Протокол № 14 від 08 липня 2022 року

В.о. завідувача кафедри: *е-підпис* Мороз М.В., д.х.н., професор

Керівник (гарант) ОП: Василець С.В., д.т.н., професор

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАКОТ
Протокол № 10 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАКОТ: Мартинюк П.М., д.т.н., професор

СЗ №-3634 в ЕДО

© Мороз М.В., 2022

© НУВГП, 2022

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	Бакалавр (перший)
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (скорочений термін навчання)
Рік навчання, семестр	1-й рік, 1-й семестр
Кількість кредитів	3
Лекції:	16 години – денна форма 2 години – заочна форма
Практичні заняття:	6 годин – денна форма 6 годин – заочна форма
Лабораторні заняття:	10 годин – денна форма
Самостійна робота:	58 годин – денна форма 82 години – заочна форма
Курсова робота:	Немає
Форма навчання	Денна, заочна
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Мова викладання	Українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор Мороз Микола Володимирович, доктор хімічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри хімії та фізики



Вікіситет http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мороз_Микола_Володимирович

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1639-4713>

Як комунікувати <https://m.v.moroz@nuwm.edu.ua>

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація
навчальної
дисципліни, в
т.ч. мета та цілі

Курс фізики, разом з курсом вищої математики і теоретичної механіки, відіграє роль фундаментальної фізико-математичної бази, на якій ґрунтується фахова діяльність спеціалістів будь-якого технічного профілю. Вивчення цього курсу забезпечує формування в майбутнього спеціаліста сучасної наукової картини світу, закладає основи наукового мислення, виробляє навички абстрагування, ідеалізації, моделювання, аналізу і синтезу тощо. Засвоєння суті і змісту фізичних законів, розуміння природи фізичних закономірностей, забезпечить можливість свідомо ставити і розв'язувати як теоретичні, так і прикладні задачі майбутньої спеціальності.

Мета дисципліни – розвиток у студентів фізичних знань та наукового мислення, здатності до наукового пізнання світу, розуміння основних фізичних законів, принципів і теорій, що дозволить їм застосовувати набуті фізичні знання у майбутній виробничій діяльності.

Ціль дисципліни – підготовка студентів до ефективного засвоєння курсу загальної фізики згідно з навчальним планом, обґрунтування значення фізики як науки в розв'язанні практичних завдань.

Методи навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія.

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

Дисципліна на
навчальній
платформі
Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=4970>

Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
K10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення

здорового способу життя.

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

K13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

K14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

Програмні результати навчання

ПРО3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРО4. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПРО5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

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 рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, знаходити вихід зі складних ситуацій, оцінювати ризики та приймати рішення, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Електростатика і постійний струм, магнетизм

Денна форма:

Лекції – 8 год. Практичні заняття – 5 год. Лабораторні заняття – 3 год.

Самостійна робота – 29 год.

Заочна форма:

Лекції – 1 год. Практичні заняття – 3 год.

Самостійна робота – 41 год.

Тема 1. Електростатичне поле у вакуумі та речовині

Електричний заряд, його дискретність і закон збереження. Закон Кулона. Електричне поле; напруженість поля; принцип суперпозиції. Силові лінії; потік вектора напруженості електростатичного поля;

теорема Остроградського-Гауса. Електричне поле неперервно розподілених зарядів. Робота переміщення заряду в електричному полі. Еквіпотенціальні поверхні; зв'язок між напруженістю і потенціалом.

Вільні і зв'язані заряди; провідники і діелектрики. Поляризація діелектриків (орієнтаційна та деформаційна); електричний диполь; вектор поляризації. Електричне поле в діелектрику і на межі розділу діелектриків. Вектор електричного зміщення.

Рівноважний розподіл зарядів і полів в провіднику. Електроємність провідників та системи провідників; конденсатора. Енергія зарядженого провідника, системи зарядів, енергія електричного поля.

Тема 2. Постійний струм

Електричний струм та його характеристики. Закони Ома для однорідної ділянки кола і повного кола; електрорушійна сила. Розгалужені кола; правила Кірхгофа. Робота і потужність струму; закон Ленца-Джоуля в інтегральній та диференціальній формах.

Тема 3. Магнетизм

Магнітне поле та його характеристики. Закон Біо-Савара-Лапласа; принцип суперпозиції. Магнітне поле прямого і колового струмів. Теорема про циркуляцію вектора напруженості; магнітне поле соленоїда; вихровий характер магнітного поля.

Дія магнітного поля на рухомі заряди і струм; закон Ампера, сила Лоренца. Магнітна взаємодія струмів; контур зі струмом в магнітному полі. Намагнічування речовин; класифікація магнетиків.

Магнітний потік; робота переміщення провідника і контуру зі струмом в магнітному полі. Явище електромагнітної індукції; закон Фарадея, правило Ленца. Явище самоіндукції та взаємоіндукції, трансформатори, індуктивність контуру. Енергія магнітного поля.

Змістовий модуль 2. Коливання та хвилі; геометрична, хвильова, квантова оптика.

Лекції – 8 год. Практичні заняття – 5 год. Лабораторні заняття – 3 год.

Самостійна робота – 29 год.

Заочна форма:

Лекції – 1 год. Практичні заняття – 3 год.

Самостійна робота – 41 год.

Тема 1. Коливання та хвилі

Класифікація коливань. Пружні гармонічні коливання, їх характеристика та енергія. Математичний та фізичний маятники. Властивості коливань в ідеальному коливному контурі. Складання гармонічних коливань. Згасаючі коливання (механічні та електричні). Вимушені коливання (механічні та електричні); резонанс.

Основні поняття теорії хвиль. Рівняння плоскої та сферичної хвилі. Хвильове рівняння для пружних хвиль. Фазова то групова швидкості хвиль. Стоячі хвилі. Хвильове рівняння для електромагнітних хвиль; рівняння електромагнітної хвилі; швидкість електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітних хвиль; вектор Умова-Пойтінга. Шкала електромагнітних хвиль.

Тема 2. Геометрична, хвильова та квантова оптика

Елементи геометричної оптики. Світлові хвилі. Інтерференція світла; умови і способи її спостереження. Інтерференція на тонких пластинах. Застосування інтерференції. Дифракція світла; принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині та дифракційний ґратці. Дифракція рентгенівських променів. Принципи голографії.

Поляризація світлових хвиль; закон Брюстера; подвійне променезаломлення. Поляризаційні пристрої; закон Малюса. Дисперсія, розсіювання, поглинання світла.

Теплове випромінювання та люмінесценція. Закон Кірхгофа. Розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла; закони теплового випромінювання, їх пояснення. Квантова гіпотеза та формула Планка. Оптична пірометрія. Фотоефект, його пояснення та застосування. Корпускулярні властивості світла Світловий тиск. Ефект Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

Методи оцінювання та структура оцінки

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

Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного

матеріалу – шляхом перевірки конспектів; за індивідуальним завданням – за допомогою перевірки та захисту реферату за отриманою темою.

Усі форми контролю 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 та практичних занять, що становить поточну складову його оцінки;
- 20 балів – модульний контроль 1;
- 20 балів – модульний контроль 2.

Дисципліна закінчується екзаменом, тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>.

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти	Згідно з ОПП спеціальності, дана дисципліна є базовою та має стійкі міждисциплінарні зв'язки із: ОК13 «Метрологія», ОК14 «Промислова електроніка», ОК19 «Промислова електроніка», ОК22 «Теоретичні основи електротехніки», вивченню яких вона передує згідно зі структурно-логічною схемою ОПП.
Поєднання навчання та досліджень	<p>У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень, зокрема за темою "Синтез та дослідження фізико-хімічних властивостей макро- та нанорозмірних оксидних, халькогенідних та халькогалогенідних напівпровідникових сплавів" (номер державної реєстрації НДР 0119U000582, термін виконання 01.2019–12.2023). Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень.</p> <p>В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні наукові досягнення лектора з тем:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Іоніка твердого тіла.2) Іонна та електронна провідність суперіонних напівпровідників.3) Визначення термодинамічних властивостей срібловмісних напівпровідникових сполук.

Інформаційні ресурси	Базова література: 1. Загальна фізика. Частина I. Інтерактивний комплекс
----------------------	--

навчально-методичного забезпечення. / М. О. Ковалець, В. Ф. Орленко, М. В. Бялик та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 396 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/2084/>

2. Загальна фізика. Частина II. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. / Д. І. Олексин, В. Ф. Орленко, Д. І. Вадець та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 469 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/2085/>

3. Вадець Д. І. Фізика. Навчальний посібник. / Д. І. Вадець, В. А. Дубчак, М. В. Мороз. – Рівне : НУВГП, 2009. – 277 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/2324/>

Допоміжна література:

1. Збірник запитань, завдань та тестів з курсу загальної фізики. / Д. І. Вадець, М. В. Мороз, В. Ф. Орленко, А. В. Рибалко – Рівне: НУВГП, 2014. – 227 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2588/>
2. Фізика для інженерів. / І. Є. Лопатинський, І. Р. Зачек, Г. А. Ільчук, Б. М. Романишин. – Львів : Львівська політехніка, 2009. – 385 с.
3. University physics with modern physics. 14th edition. / Hugh D. Young, Roger A. Freedman. – Pearson Education Limited. 2016. – 1600 p.

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhhnohotsiniuvannia-znan/dokumenti>.

Оголошення стосовно дедлайнів задачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем:

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=3662>

Правила академічної доброчесності

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагиату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП: <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Не допускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/>

Відділ якості освіти НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo/dokumenty>

Вимоги до
відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

Пропущенні практичні та лабораторні заняття здійснюють згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які будуть розміщені на кафедрі хімії та фізики, а також на сторінці кафедри сайту НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-hf>

Пропущені лекційні матеріали опрацьовуються самостійно з використанням матеріалів із сторінки дисципліни в MOODLE.

Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Неформальна та
інформальна освіта

Можливим є визнання (перезарахування) результатів навчання студентів набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним положенням:

<https://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>

Наприклад, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо. Знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мають мати зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни/освітньої програми та бути перевірені в підсумковому оцінюванні.

ДОДАТКОВО

Правила отримання
зворотної інформації
про дисципліну

З метою покращення якості навчання та викладання даної та інших дисциплін, студентам кожного семестру пропонується пройти онлайн-анкетування. Студенти потім отримують результати опитування.

На сайті НУВГП наведена необхідна інформація стосовно порядку опитування:

<https://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja>

змісту анкети:

<https://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja>

та результатів анкетування:

<https://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja>

Оновлення	Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик в секторі кулінарного мистецтва. Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі. Така ініціатива може бути підставою для отримання додаткових балів.
Навчання осіб з інвалідністю	Усі особливості організації так порядок супроводу навчання людей з інвалідністю наведені у розділі Якість освіти сайту НУВГП: https://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju
Інтернаціоналізація	Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни: – Google Scholar: https://scholar.google.com/ – Elsevier/ Sciencedirect: https://www.elsevier.com/ https://www.sciencedirect.com/ – ResearchGate: https://www.researchgate.net/

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекції 16/2 год (д/з)	Практичні 6/6 год (д/з)	Лабораторні 10/- год (д/з)	Самостійна робота 58/82 (д/з)
ПРО3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.			
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Розуміти основні фізичні поняття, закони та теорії, що пояснюють фізичні явища, а також фізичні величини, за допомогою яких описують фізичні явища і процеси; суть фізичних явищ, їхні механізми, причинно-наслідкові зв'язки в фізичних процесах; межі застосування фізичних законів та теорій фізики. Розуміти фізичні принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.		
Методи та технології навчання	Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, проблемна лекція, лекція візуалізація.		
Засоби навчання	Мультимедіа-, проєкційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.		
ПРО4. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.			
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Розуміти фізичні принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок; основні принципи та методи вимірювання фізичних величин. Вміти працювати з вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати наукових досліджень.		
Методи та технології навчання	Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій.		
Засоби навчання	Мультимедіа-, проєкційна апаратура, інформаційно-		

	комунікаційні системи, роздаткові друківані матеріали.
ПРО5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Розуміти основи теорії електромагнітного поля. Аналізувати взаємозв'язок фізичних явищ різної природи; застосовувати фізичні знання для розв'язання практичних задач, що виникають під час розробки та експлуатації сучасної техніки; аналізувати вплив фізичних явищ на режими роботи сучасної техніки; планувати та виконувати найпростіші фізичні експерименти із застосуванням сучасного обладнання та обробляти результати цих експериментів; виокремлювати конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності.
Методи та технології навчання	Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, проблемна лекція.
Засоби навчання	Мультимедіа-, проєкційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друківані матеріали.
За поточну (практичну) складову оцінювання - 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів
За поточну (практичну) складову оцінювання - 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	
	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	
	40
Усього за дисципліну	
	100

ЛЕКЦІЇ, ПРАКТИЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Змістовий модуль 1. Електростатика і постійний струм, магнетизм			
Тема 1. Електростатичне поле у вакуумі та речовині			
Результати навчання ПРО3, ПРО4, ПРО5	Кількість годин: денна лекції - 3 практ - 1 лаб. - 2 заочна лекції - 0,5 практ – 1	1. Загальна фізика. Частина I. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / М. О. Ковалець, В. Ф. Орленко, М. В. Бялик та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 396 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2084/ 2. Загальна фізика. Частина II. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Д. І. Олексин, В. Ф. Орленко, Д. І. Вадець та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 469 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2085/ 3. Вадець Д. І. Фізика. Навчальний посібник / Д. І. Вадець, В. А. Дубчак, М. В. Мороз. – Рівне : НУВГП, 2009. – 277 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2324/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=4970
Опис теми	Електричний заряд, його дискретність і закон збереження. Закон Кулона. Електричне поле; напруженість поля; принцип суперпозиції. Силові лінії; потік вектора напруженості електростатичного поля; теорема Остроградського-Гауса. Електричне поле неперервно розподілених зарядів. Робота переміщення заряду в електричному полі. Еквіпотенціальні поверхні; зв'язок між напруженістю і потенціалом. Вільні і зв'язані заряди; провідники і діелектрики. Поляризація діелектриків (орієнтаційна та деформаційна); електричний диполь; вектор поляризації. Електричне поле в діелектрику і на межі розділу діелектриків. Вектор електричного зміщення. Рівноважний розподіл зарядів і полів в провіднику. Електроємність провідників та системи провідників; конденсатора. Енергія зарядженого провідника, системи зарядів, енергія		

електричного поля.			
Тема 2. Постійний струм			
Результати навчання ПРО3, ПРО4, ПРО5	Кількість годин: денна лекції - 3 практ - 1 лаб. - 2 заочна лекції - 0,5 практ – 1	1. Загальна фізика. Частина I. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / М. О. Ковалець, В. Ф. Орленко, М. В. Бялик та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 396 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2084/ 2. Загальна фізика. Частина II. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Д. І. Олексин, В. Ф. Орленко, Д. І. Вадець та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 469 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2085/ 3. Вадець Д. І. Фізика. Навчальний посібник / Д. І. Вадець, В. А. Дубчак, М. В. Мороз. – Рівне : НУВГП, 2009. – 277 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2324/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=4970
Опис теми	Електричний струм та його характеристики. Закони Ома для однорідної ділянки кола і повного кола; електрорушійна сила. Розгалужені кола; правила Кірхгофа. Робота і потужність струму; закон Ленца-Джоуля в інтегральній та диференціальній формах.		
Тема 3. Магнетизм			
Результати навчання ПРО3, ПРО4, ПРО5	Кількість годин: денна лекції - 2 практ - 1 лаб. - 1 заочна практ – 1	1. Загальна фізика. Частина I. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / М. О. Ковалець, В. Ф. Орленко, М. В. Бялик та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 396 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2084/ 2. Загальна фізика. Частина II. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Д. І. Олексин, В. Ф. Орленко, Д. І. Вадець та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 469 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2085/ 3. Вадець Д. І. Фізика. Навчальний посібник / Д. І. Вадець, В. А. Дубчак, М. В. Мороз. – Рівне : НУВГП, 2009. – 277 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2324/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=4970
Опис теми	Магнітне поле та його характеристики. Закон Біо-Савара-Лапласа; принцип суперпозиції. Магнітне поле прямого і колового струмів. Теорема про циркуляцію вектора напруженості; магнітне поле соленоїда; вихровий характер магнітного поля. Дія магнітного поля на рухомі заряди і струм; закон Ампера, сила Лоренца. Магнітна взаємодія струмів; контур зі струмом в магнітному полі. Намагнічування речовин; класифікація магнетиків. Магнітний потік; робота переміщення провідника і контуру зі струмом в магнітному полі. Явище електромагнітної індукції; закон Фарадея, правило Ленца. Явище самоіндукції та взаємоіндукції, трансформатори, індуктивність контуру. Енергія магнітного поля.		
Змістовий модуль 2. Коливання та хвилі; геометрична, хвильова, квантова оптика; атомна і ядерна фізика			
Тема 1. Коливання та хвилі			
Результати навчання	Кількість годин:	1. Загальна фізика. Частина I. Інтерактивний комплекс навчально-	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index

ПРОЗ, ПРО4, ПРО5	денна лекція - 3 практ – 1 лаб. – 2 заочна лекція – 0,5 практ – 1	методичного забезпечення / М. О. Ковалець, В. Ф. Орленко, М. В. Бялик та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 396 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2084/ 2. Загальна фізика. Частина II. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Д. І. Олексин, В. Ф. Орленко, Д. І. Вадець та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 469 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2085/ 3. Вадець Д. І. Фізика. Навчальний посібник / Д. І. Вадець, В. А. Дубчак, М. В. Мороз. – Рівне : НУВГП, 2009. – 277 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2324/	.php?id=4970
Опис теми	Класифікація коливань. Пружні гармонічні коливання, їх характеристика та енергія. Математичний та фізичний маятники. Властивості коливань в ідеальному коливному контурі. Складання гармонічних коливань. Згасаючі коливання (механічні та електричні). Вимушені коливання (механічні та електричні); резонанс. Основні поняття теорії хвиль. Рівняння плоскої та сферичної хвилі. Хвильове рівняння для пружних хвиль. Фазова то групова швидкості хвиль. Стоячі хвилі. Хвильове рівняння для електромагнітних хвиль; рівняння електромагнітної хвилі; швидкість електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітних хвиль; вектор Умова-Пойтінга. Шкала електромагнітних хвиль.		
Тема 2. Геометрична, хвильова та квантова оптика			
Результати навчання ПРОЗ, ПРО4, ПРО5	Кількість годин: денна лекція - 3 практ – 1 лаб. – 2 заочна лекція – 0,5 практ – 1	1. Загальна фізика. Частина I. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / М. О. Ковалець, В. Ф. Орленко, М. В. Бялик та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 396 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2084/ 2. Загальна фізика. Частина II. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Д. І. Олексин, В. Ф. Орленко, Д. І. Вадець та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 469 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2085/ 3. Вадець Д. І. Фізика. Навчальний посібник / Д. І. Вадець, В. А. Дубчак, М. В. Мороз. – Рівне : НУВГП, 2009. – 277 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2324/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=4970
Опис теми	Елементи геометричної оптики. Світлові хвилі. Інтерференція світла; умови і способи її спостереження. Інтерференція на тонких пластинах. Застосування інтерференції. Дифракція світла; принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині та дифракційний ґратці. Дифракція рентгенівських променів. Принципи голографії. Поляризація світлових хвиль; закон Брюстера; подвійне променезаломлення. Поляризаційні пристрої; закон Малюса. Дисперсія, розсіювання, поглинання світла. Теплове випромінювання та люмінесценція. Закон Кірхгофа. Розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла; закони теплового випромінювання, їх пояснення. Квантова гіпотеза та формула Планка. Оптична пірометрія. Фотоефект, його пояснення та застосування. Корпускулярні властивості світла Світловий тиск. Ефект Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.		
Тема 3. Атомна і ядерна фізика			

Результати навчання ПРН07, ПРН08; ПР08, ПР10	Кількість годин: денна лекції - 2 практ - 1 лаб. - 1 заочна практ – 1	<p>1. Загальна фізика. Частина I. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / М. О. Ковалець, В. Ф. Орленко, М. В. Бялик та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 396 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2084/</p> <p>2. Загальна фізика. Частина II. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Д. І. Олексин, В. Ф. Орленко, Д. І. Вадець та ін. – Рівне : НУВГП, 2009. – 469 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2085/</p> <p>3. Вадець Д. І. Фізика. Навчальний посібник / Д. І. Вадець, В. А. Дубчак, М. В. Мороз. – Рівне : НУВГП, 2009. – 277 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/2324/</p>	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=4970
Опис теми	Склад і характеристики ядра. Дефект маси, енергія зв'язку ядра. Ядерні сили. Радіоактивність; закон радіоактивного розпаду; активність. Пояснення альфа- і бета-розпадів, походження гамма-променів. Ядерні реакції.		

Лектор

Мороз М.В., д.х.н. к.ф-м.н., професор