



Національний університет
водного господарства

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра хімії та фізики

„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

„_____” _____ 2019 р.

05-06-52



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Фізика

PHYSICS

спеціальність 184 "Гірництво"

specialty 184 "Mining"

Рівне - 2019



Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів вищої освіти (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гірництво» спеціальності 184 „Гірництво”. Рівне: НУВГП, 2019.

Розробник: Гарашенко В.І., к.т.н., доцент, доцент кафедри хімії та фізики

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол від 25 жовтня 2019 року №2

Завідувач кафедри хімії та фізики Гарашенко В.І.

Керівник групи забезпечення спеціальності 184 «Гірництво» Корнієнко В.Я.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ

Протокол від 01 жовтня 2019 року №1

Голова науково-методичної ради

з якості ННМІ Марчук М.М.



ВСТУП

Програма нормативної навчальної дисципліни "Фізика" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 184 «Гірництво».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні властивості матерії та явищ у ній, а також виявлення загальних законів, які керують цими явищами.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів інженерних спеціальностей, потребує попереднього вивчення математики, хімії, теоретичної механіки.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Фізика відноситься до природничих наук та досліджує загальні властивості матерії, явищ у ній, а також виявляє загальні закони, які керують цими явищами. Фізика вивчає поведінку та властивості матерії в широких межах її проявів, від субмікроскопічних елементарних частинок, з яких побудоване все матеріальне, до поведінки всього Всесвіту як єдиної системи

Дисципліна "Фізика" є невід'ємною складовою процесу формування професійної компетентності студентів що навчаються за спеціальністю "Гірництво". Ця дисципліна суттєво впливає на формування наукового світогляду студентів та є базовою для успішного засвоєння більшості фахових дисциплін.

Дисципліна "Фізика" спрямована на набуття студентами теоретичних і практичних знань, засвоєння суті і змісту фізичних законів, розуміння природи фізичних закономірностей, які мають місце в природних і техногенних явищах, забезпечення можливості свідомо ставити і розв'язувати як теоретичні, так і прикладні задачі майбутньої спеціальності.

Ключові слова: механіка, магнетизм, оптика, квантова фізика.



Abstract

Physics refers to the natural sciences and explores the general properties of matter, phenomena in it, and also reveals the general laws that govern these phenomena. Physics studies the behavior and properties of matter in the broad limits of its manifestations, from submicroscopic elementary particles, from which everything is constructed, to the behavior of the entire universe as a unified system.

Discipline "Physics" is an integral part of the process of professional competence formation of students studying in the specialty "Mining". This discipline significantly influences the formation of the students scientific outlook and is the basis for successful studying of most professional disciplines.

The discipline "Physics" aims at acquiring of theoretical and practical knowledge, assimilating the essence and content of physical laws, understanding the nature of physical laws that take place in natural and people-made phenomenas, ensuring the ability to consciously set and solve both theoretical and applied problems of the future specialty.

Key words: mechanics, magnetism, optics, quantum physics



1. Опис навчальної дисципліни «Фізика»

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань 18 "Виробництво та технології" | Нормативна | |
| Модулів – 2 | | Рік підготовки | |
| Змістових модулів – 2 | Спеціальність 184 «Гірництво» | 1-й | |
| Загальна кількість годин – 90 | | Семестр | |
| | 1-й | | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента - 6 | ОПП «Гірництво» | Лекції | |
| | | 16 год. | |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 4 год. | |
| | | Лабораторні | |
| | | 10 год. | |
| | | Самостійна робота | |
| | | 60 год. | |
| | | Вид контролю: | |
| | | Іспит | |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 33,0 % ;
- для заочної форми навчання – 0,0 %.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни «Фізика»

Мета вивчення навчальної дисципліни – засвоєння студентами загальних закономірностей природних явищ, що дозволить їм застосовувати фізичні знання у майбутній виробничій діяльності. 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.

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, які мають місце в природних і техногенних явищах і процесах, забезпечить можливість свідомо ставити і розв'язувати як теоретичні, так і прикладні задачі майбутньої спеціальності.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні фізичні поняття, закони, методи, алгоритми розв'язків задач,

вміти: проводити експерименти для вивчення фізичних явищ і законів, застосовувати набуті знання при вивченні загальноінженерних дисциплін та для розв'язування виробничих проблем.

3. Програма навчальної дисципліни «Фізика»

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика, струм.

Тема 1. «Кінематика. Динаміка».

Предмет механіки; моделі механіки. Системи відліку. Опис стану і руху тіл. Швидкість і прискорення. Класифікація рухів матеріальної точки. Поступальний і обертальний рух твердих тіл. Кутова швидкість



і кутове прискорення. Маса, сила, імпульс матеріальної точки. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку; перетворення координат Галілея. Неінерціальні системи відліку; сили інерції. Імпульс системи; теорема про імпульс системи; закон збереження імпульсу. Момент сили і момент імпульсу матеріальної точки відносно центру. Момент імпульсу і момент інерції твердого тіла відносно осі обертання. Основні закони динаміки обертального руху тіла навколо осі. Закон збереження моменту імпульсу.

Тема 2. «Робота і енергія. Елементи спеціальної теорії відносності».

Робота постійної та змінної сили; потужність. Кінетична енергія поступального та обертального рухів. Потенціальні сили та консервативні системи. Потенціальна енергія та її зв'язок з силою. Закон збереження механічної енергії. Застосування законів збереження до удару тіл. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності класичної механіки. Перетворення координат Галілея та їх наслідки. Постулати Ейнштейна, перетворення координат Лоренца та їх наслідки. Основний закон динаміки теорії відносності. Імпульс і енергія в релятивістській механіці. Зв'язок енергії з масою та імпульсом.

Тема 3. «Молекулярна фізика».

Статистичний і термодинамічний методи дослідження. Макроскопічні стани і параметри. Ідеальний газ і газові закони; рівняння стану ідеального газу. Розподіл газових молекул за швидкостями. Основне рівняння МКТ. Ступені вільності газових молекул, розподіл енергії за ступенями вільності. Розподіл Больцмана в потенціальному полі; барометрична формула. Ефективний діаметр молекул; середня довжина вільного пробігу; фізичний вакуум. Явища перенесення та їх коефіцієнти для ідеального газу.

Тема 4. «Основи термодинаміки. Фазові перетворення».

Внутрішня енергія термодинамічної системи. Теплота і робота в термодинаміці; теплоємності. Перше начало термодинаміки та його застосування до ізопроесів. Адіабатний процес. Оборотні та необоротні процеси; цикли; теплова машина. Цикл Карно; теореми Карно. II начало термодинаміки; ентропія; статистичний зміст II начала термодинаміки. Міжмолекулярна взаємодія та агрегатні стани речовини. Реальні гази; рівняння Ван-дер-Вальса; критична



температура. Умови рівноваги фаз; фазова діаграма; потрійна точка. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса.

Тема 5. «Електричне поле у вакуумі та речовині».

Електричний заряд. Закон Кулона. Електричне поле; напруженість поля; принцип суперпозиції. Силові лінії; потік вектора напруженості електростатичного поля; теорема Остроградського-Гауса. Електричне поле неперервно розподілених зарядів. Потенціальна енергія і потенціал електростатичного поля. Робота переміщення зарядів в полі; потенціальний характер електростатичного поля. Еквіпотенціальні поверхні; градієнт потенціалу; зв'язок між напруженістю і потенціалом. Вільні і зв'язані заряди; провідники і діелектрики. Полярні і неполярні молекули; електричний диполь. Поляризація діелектриків; вектор поляризації. Електричне поле в діелектрику. Вектор електричного зміщення. Рівноважний розподіл зарядів і полів в провіднику. Електроємність провідників та конденсаторів. Енергія системи зарядів, зарядженого провідника, конденсатора, електростатичного поля.

Тема 6. «Постійний електричний струм».

Електричний струм та його характеристики; елементи класичної теорії провідності металів. Закони Ома і Джоуля Ленца для однорідної ділянки кола в диференціальній та інтегральній формах. Струм у вакуумі; у газах та рідинах. Електрорушійна сила; закон Ома для неоднорідної ділянки кола і повного кола. Розгалужені кола; правила Кірхгофа. Біологічна дія струму.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Магнітне поле. Електромагнетизм. Коливання і хвилі. Хвильова та квантова оптика. Елементи атомної фізики, квантової механіки та атомного ядра.

Тема 1. «Магнітне поле».

Магнітне поле та його характеристики. Поле рухомого заряду, елементу струму, прямого і колового струмів. Теорема про циркуляцію вектора індукції; поле соленоїда; вихровий характер магнітного поля. Дія магнітного поля на рухомі заряди і струм. Магнітна взаємодія струмів; контур зі струмом в магнітному полі. Намагнічування речовин; класифікація магнетиків.



Тема 2. «Електромагнітне поле».

Магнітний потік; робота переміщення провідника і контура зі струмом в магнітному полі. Явище електромагнітної індукції; закон Фарадея. Явище самоіндукції та взаєміндукції, трансформатори. Енергія магнітного поля. Вихрове електричне поле. Струми зміщення. Електромагнітне поле; рівняння Максвелла.

Тема 3. «Коливний рух».

Класифікація коливань. Механічні коливання та їх характеристики. Математичний та фізичний маятники. Ідеальний коливний контур; власні коливання в контурі. Складання гармонічних коливань. Згасаючі коливання (механічні та електричні), характеристики згасання. Вимушені коливання, резонанс.

Тема 4. «Хвильові процеси»

Механічні хвилі та їх характеристики. Рівняння плоскої хвилі; хвильове рівняння. Фазова та групові швидкості; дисперсія. Потік енергії хвилі; інтенсивність хвилі. Характеристика звуку. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі та їх властивості. Випромінювання диполя. Енергія електромагнітних хвиль, вектор Умова-Пойнтінга.

Тема 5. «Геометрична та хвильова оптика».

Елементи геометричної оптики. Світлові хвилі. Накладання хвиль; інтерференція світла. Методи створення когерентних джерел. Інтерференція на пластині та клині. Застосування інтерференції. Дифракція світла; принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині та дифракційний ґратці, роздільна здатність оптичних приладів. Дифракція рентгенівських променів. Поляризація світлових хвиль; закон Брюстера; подвійне променезаломлення. Поляризаційні пристрої; закон Малюса. Дисперсія світла.

Тема 6. «Квантова оптика».

Теплове випромінювання та люмінесценції. Рівноважність теплового випромінювання; закон Кірхгофа. Розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла (експеримент); закони теплового випромінювання. Труднощі класичної теорії випромінювання; квантова гіпотеза та формула Планка. Фотоефект; рівняння Ейнштейна. Характеристика фотонів. Світловий тиск. Ефект Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.



Тема 7. «Елементи атомної фізики і квантової механіки».

Ядерна модель атома. Постулати Бора. Борівський воднеподібний атом; квантування енергії; спектральні серії. Хвильові властивості речовини в мікросвіті; гіпотеза де-Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція та її зміст. Рівняння Шредінгера. Квантування енергії: потенціальний ящик, лінійний осцилятор. Квантовомеханічний воднеподібний атом; квантові числа. Магнітний момент електрона в атомі. Власний момент електрона (спін); ферміони і бозони. Принцип Паулі. Взаємодія світла з квантовими системами; лазери.

Тема 8. «Атомне ядро».

Будова ядра, ядерні сили, енергія зв'язку. Радіоактивність, закон радіоактивного розпаду. Взаємодія іонізуючих випромінювань з речовиною. Реєстрація радіоактивного випромінювання. Радіаційний захист. Ядерні реакції; реакція поділу важких ядер та синтезу легких ядер. Фундаментальні взаємодії та класифікація елементарних частинок.

4. Структура навчальної дисципліни «Фізика»

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----|-----|-------|------|--------------|--------------|----|-------|-----|------|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усьо го | у тому числі | | | | | Усьо го | у тому числі | | | | |
| | | л. | п. | лаб | ін д. | с.р. | | л | п. | ла б. | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Модуль 1. | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика, струм. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Кінематика. Динаміка | 11 | 2 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | |
| Тема 2. Робота і енергія. Елементи спеціальної теорії відносності | 5 | | | | | 5 | | | | | | |
| Тема 3. Молекулярна фізика | 9 | 2 | | 2 | | 5 | | | | | | |
| Тема 4. Основи термодинаміки. Фазові перетворення. | 5 | | | | | 5 | | | | | | |



| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|-----------|-----------|----------|-----------|---|-----------|---|---|----|----|----|----|
| Тема 5. Електричне поле у вакуумі та речовині | 7 | 2 | | | | 5 | | | | | | |
| Тема 6. Постійний електричний струм | 11 | 2 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 1 | 48 | 8 | 4 | 6 | | 30 | | | | | | |
| Модуль 2. | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 2. Магнітне поле. Електромагнетизм. Коливання і хвилі. Хвильова та квантова оптика. Елементи атомної фізики, квантової механіки та атомного ядра. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Магнітне поле | 4 | 2 | | | | 2 | | | | | | |
| Тема 2. Електромагнітне поле | 5 | | | | | 5 | | | | | | |
| Тема 3. Коливний рух | 4 | 2 | | | | 2 | | | | | | |
| Тема 4. Хвильові процеси | 5 | | | | | 5 | | | | | | |
| Тема 5. Геометрична та хвильова оптика | 6 | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | |
| Тема 6. Квантова оптика. | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | |
| Тема 7. Елементи атомної фізики і квантової механіки. | 4 | 2 | | | | 2 | | | | | | |
| Тема 8. Атомне ядро. | 10 | | | | | 10 | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 42 | 8 | 0 | 4 | | 30 | | | | | | |
| Усього годин | 90 | 16 | 4 | 10 | | 60 | | | | | | |

5. Теми семінарських занять

Не передбачені робочим планом.



6. Теми практичних занять

| № з./п. | Назва теми | Кількість годин | |
|---------|-------------------|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| 1 | Механіка | 2 | |
| 2 | Електричний струм | 2 | |
| | РАЗОМ | 4 | |

7. Теми лабораторних занять

| № з./п. | Назва теми | Кількість годин | |
|---------|--|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| 1 | Вичення кінематики і динаміки поступального руху тіла на машині Атвуда | 2 | |
| 2 | Визначення в'язкості рідини методом Стокса | 2 | |
| 3 | Визначення електроємності конденсатора балістичним гальванометром | 2 | |
| 4 | Дослідження зовнішнього фотоефекту | 2 | |
| 5 | Дослідження закону поглинання γ -променів | 2 | |
| | РАЗОМ | 10 | |

8. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год./1 год. занять ($A_1 = 30 \cdot 0,5 = 15$).

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС ($K_1 = 6 \cdot 3 = 18$).

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях (T_1) - 27 год. ($A_1 + K_1 + T_1 = 60$ год).



8.1. Завдання для самостійної роботи

| № з./п | Назва теми | Кількість годин | |
|--------|--|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| 1 | Постулати Ейнштейна, перетворення координат Лоренца та їх наслідки. Зв'язок енергії з масою та імпульсом | 6 | |
| 2 | Явища переносу та їх коефіцієнти для ідеального газу. | 4 | |
| 3 | Фазові переходи I та II роду, агрегатні перетворення. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. | 10 | |
| 4 | Рівняння Максвелла в інтегральній диференціальній формі. | 6 | |
| 5. | Звук і його властивості. | 4 | |
| 6. | Співвідношення невизначеностей Гайзенберга. | 10 | |
| 7. | Взаємодія світла з квантовими системами. Лазери. | 10 | |
| 8. | Фундаментальні взаємодії та класифікація елементарних часток. | 10 | |
| | РАЗОМ | 60 | |

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Всім студентам рекомендується написати професійно-орієнтовану наукову доповідь або реферат.

10. Методи навчання

1. Лекційний курс з використанням експериментальних демонстрацій, технічних засобів навчання, графічних опорних конспектів, тематичного наочнення в спеціалізованій лекційній аудиторії для викладання фізики.



Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за національною шкалою |
|--|--|
| | для іспиту |
| 90-100 | відмінно |
| 82-89 | добре |
| 74-81 | |
| 64-73 | задовільно |
| 60-63 | |
| 35-59 | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 0-34 | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

13. Методичне забезпечення

1. 05-06-35 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «МЕХАНІКА» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / М.О. Ковалець, В.І. Гаращенко, Л.В. Соляк, О.В. Гаращенко, Рівне: НУВГП, 2014, – 50 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/278/>

2. 05-06-36 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / В.Ф. Орленко, В.І. Гаращенко, Л.В. Соляк, О.Д. Кочергіна, О.В. Гаращенко, Рівне: НУВГП, 2014, – 43с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/279/>

3. 05-06-45 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Електрика, Магнетизм» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / Є.С.Никонюк, Б.П.Рудик, Л.В.Соляк, Рівне: НУВГП, 2015, – 52 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2550/>



4. 05-06-46 Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни «Фізика» розділ «Коливання і хвилі» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / В.Р. Гаєвський, В.А. Рибалко, Б.П. Рудик. Рівне: НУВГП, 2015. – 48 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2551/>

5. 05-06-47 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Геометрична і хвильова оптика» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, В.Ф. Орленко, Б.П. Рудик. Рівне: НУВГП, 2015,- 24 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/4643/>

6. 05-06-48 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Квантова фізика» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, Є.С. Никонюк, Б.П. Рудик. Рівне: НУВГП, 2016. – 40 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/3788/>

7. 05-06-32 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / О.Д. Кочергіна, А.В. Рибалко, М.В. Бялик, Рівне: НУВГП, 2014,- 28 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2996/>

8. 05-06-37 Методичні вказівки до обробки експериментальних даних лабораторних робіт з дисципліни Фізика (розділи “Механіка”, “Молекулярна фізика”, “Електрика”) з використанням програми Mathcad студентами інженерно-технічних спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр. / В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, В.Ф. Орленко. Рівне: НУВГП, 2014. – 41 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2536/>

9. 05-06-38 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Коливання і хвилі» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / О.Д. Кочергіна, В.Ф. Орленко, А.В.Рибалко, О.О.Лебедь Рівне: НУВГП, 2015,- 38 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2548/>

10. 05-06-39 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Оптика» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та



дистанційної форм навчання /, В.Ф. Орленко, Б.П.Рудик, О.Д. Кочергіна, Є.С. Никонюк, Л.В. Соляк, Рівне: НУВГП, 2015,- 39с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/2549/>

11. 05-06-40 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Квантова фізика» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / О.Д. Кочергіна,, О.О.Лебедь, Є.С. Никонюк, Б.П.Рудик, Л.В. Соляк, Рівне: НУВГП, 2014,- 32 с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/4064/>

12. 05-06-49 Методичні вказівки до обробки експериментальних даних лабораторних робіт з дисципліни Фізика з використанням розрахункової програми Mathcad (частина 2: магнетизм, коливання і хвилі, оптика, атомна фізика, ядерна фізика) студентами інженерно-технічних спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр. / В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, В.Ф. Орленко. Рівне: НУВГП, 2016. – 41с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/3798/>

13. 05-06-70 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», «Альбом лабораторних робіт з розділів “Механіка”, “Молекулярна фізика і термодинаміка”, “Електрика”» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / О.Д. Кочергіна, Л.В. Соляк, О.В.Гаращенко, Рівне: НУВГП, 2016,-61 с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/4065/>

14. 05-06-71 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика» «Альбом лабораторних робіт з розділів “Електромагнетизм”, “Коливання і хвилі”, “Оптика”, “Квантова фізика”» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / О.Д. Кочергіна, Л.В. Соляк, А.В.Рибалко, Рівне: НУВГП, 2016,- 73с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/4066/>



14. Рекомендована література

Базова

1. Детлаф А.А., Яворский В.М. Курс физики.–М., "Высшая школа", 1989.
2. Савельев И.В. Курс физики.–М., "Наука", 1989, т.1–3.
3. Троцюк М.Й., Вадець Д.І., Тучак С.С. Методичні вказівки до практичних занять з фізики. Розділ “ Лекційні демонстрації з фізики”. Рівне, 1988, шифр 073–18
4. Бялик М.В., Дубчак В.О. та ін. Загальна фізика. Інтерактивний комплекс. Частина 1. - Рівне, 2009, 397с.
5. Вадець Д.І., Дубчак В.О., Ковалець М.О. та ін. Загальна фізика. Інтерактивний комплекс. Частина 2. - Рівне., 2010, 458с.
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики, –М., "Наука", 1985-1989.
7. Савельев И.В. Сборник водросов и задач по общей физике.– М., "Наука", 1982.
8. Чертов А.Г., Воробьев А.А., Федоров М.В. Задачник по физике.– М., "Высшая школа", 1981.
9. Вадець Д.І., Дубчак В.А., Мороз М.В. Фізика. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2012. – 277 с.

Допоміжна

1. Трофимова Т.И. Курс физики.–М., "Высшая школа", 1990.
2. Зачек І.Р., Кравчук І.М., Романишин Б.М. та ін. Курс фізики. За ред. Лопатинського І.Є., Львів, “Бескід Біт” 2002.
3. Вадець Д.І., Троцюк М.Й., Тучак С.С. Основні фізичні означення та закони. Розділи 1, 2, 3. Рівне, УПВГ. 1995, шифр 073–57, 59, 60.
4. Троцюк М.Й., Вадець Д.І., Тучак С.С. Методичні вказівки до практичних занять з фізики. Розділ “ Лекційні демонстрації з фізики”. Рівне, 1988, шифр 073–18
5. Каленков С.Г., Соломко Г.И. Практикум по физике. Механика.– М., “Высшая школа”, 1990.
6. Кортнев Н.Н. Практикум по курсу общей физики.–М., "Высшая школа", 1972.



7. Майсова Н.Н. Практикум по курсу общей физики. М., “Высшая школа” 1972.
8. Винниченко В.Е. Фізичний практикум.–К, “Радянська школа”, 1954.
9. Гольдин Л.Л. Руководство к лабораторным занятиям по физике.– М., "Наука", 1973.
10. Иверинова В.И. Физический практикум.–М., Физматгиз, 1962.
11. Базакуца В.А. Лабораторный практикум по физике.–изд. Харьковского университета, 1972.
12. Лебедь О.О., Рибалко А.В., Дейнека О.Ю., Гаращенко В.І. Основи квантового комп’ютера та квантової інформатики. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 151 с.
13. Гаращенко В.І., Гаращенко О.В., Вадець Д.І., Романів О.Я. Фізичний лабораторний практикум. – Рівне: НУВГП, 2016. – 175 с.

15. Інформаційні ресурси

Наукова бібліотека НУВГП (м. [Рівне](#), вул. [О.Новака](#), 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/\(http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php\)](http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/(http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php)).



Національний університет
водного господарства
та природокористування

20



Національний університет
водного господарства
та природокористування