



## ФІЗИКА. Частина 2. Магнетизм. Оптика. Квантова фізика. Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|   |   |
|---|---|
| Рівень вищої освіти                         | <i>Перший (бакалаврський)</i>   |
| Галузь знань                                | <i>16 Хімічна та біоінженерія</i>   |
| Спеціальність                               | <i>161 Хімічні технології та інженерія</i>  |
| Освітня програма                            | <i>"Хімічні технології органічних речовин"</i>  |
| Статус дисципліни                           | <i>Нормативна</i>   |
| Форма навчання                              | <i>Очна, змішана, дистанційна (денна)</i>   |
| Рік підготовки, семестр                     | <i>1 курс, весняний семестр</i>   |
| Обсяг дисципліни                            | <i>210 год</i>  |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи  | <i>Екзамен, МКР, РГР</i>  |
| Розклад занять                              | <i>Лекції – 54 годин<br/>Практичні заняття – 18 годин<br/>Лабораторні заняття – 36 годин<br/>МКР - 1<br/>РГР - 1<br/>Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті<br/><a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a></i>  |
| Мова викладання                             | <i>Українська</i>   |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | <b>Лектор:</b><br><i>к.ф.-м.н., доцент Юрій Федорович Носачов, <a href="mailto:j.nosat23@gmail.com">j.nosat23@gmail.com</a>, телеграм: @J_Nos_zf</i><br><b>Практичні заняття:</b><br><i>к.ф.-м.н., доцент Юрій Федорович Носачов, <a href="mailto:j.nosat23@gmail.com">j.nosat23@gmail.com</a></i><br><b>Лабораторні заняття:</b><br><i>Старший викладач Олександра Володимирівна Дрозденко, , mail: <a href="mailto:zfftt.kpi.ua">zfftt.kpi.ua</a>,<br/>старший викладач Долянівська Ольга Валеріївна, , mail: <a href="mailto:zfftt.kpi.ua">zfftt.kpi.ua</a>,</i> |
| Розміщення курсу                            | <i>Посилання на методичне забезпечення: <a href="http://physics.zfftt.kpi.ua/">http://physics.zfftt.kpi.ua/</a></i>   |

## **1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання**

Курс фізики є фундаментальною основою для вивчення цілого ряду дисциплін професійної та практичної підготовки інженерів різних напрямів підготовки. В процесі вивчення дисципліни «Фізика» студенти набудуть ґрунтовне розуміння законів природи, покладених в основу інженерних рішень при вирішенні виробничих завдань.

### **Мета навчальної дисципліни**

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей:

**ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.**

**ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.**

**ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.**

**ФК1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики.**

**ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики при вивченні та дослідженні фізичних явищ і процесів.**

**ФК3. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях.**

**ФК4. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.**

**ФК6. Здатність моделювати фізичні системи, явища і процеси.**

**ФК8. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.**

**ФК9. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.**

**ФК14. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту.**

В наслідок вивчення навчальної дисципліни студенти набудуть таких загальних програмних результатів навчання:

**ПРН 1. Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної фізики, зокрема, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення її класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач.**

**ПРН8. Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.**

**ПРН10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів**

**ПРН11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.**

**ПРН13. Розуміти зв'язок фізики з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних досліджень. аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.**

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за**

### відповідною освітньою програмою)

Кредитний модуль «Фізика. Частина 2. Магнетизм. Оптика. Квантова фізика» належить до циклу дисциплін загальної підготовки, і вивчається студентами в 2-му семестрі навчання. Вивчення даного кредитного модуля спирається на знання, засвоєні студентами попередньо в курсах елементарної фізики та математики за програмою повної загальної середньої освіти, знання, отримані студентами з курсу «Фізика. Частина 1. Класична фізика», а також при паралельному вивченні курсу «Вища математика. Частина 2. Інтегральне числення і диференціальні рівняння». Знання, отримані студентами в рамках даної дисципліни відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми, використовуються в курсах: «Органічна хімія», «Прикладна хімія».

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### Розділ 1. Магнітне поле та електромагнетизм

**Тема 1.** Магнітне поле в вакуумі.

**Тема 2.** Магнітне поле в речовині.

**Тема 3.** Електромагнітна індукція.

**Тема 4.** Електричні коливання.

**Тема 5.** Електромагнітне поле.

**Тема 6.** Система рівнянь Максвелла.

**Тема 7.** Електромагнітні хвилі.

#### Розділ 2. Оптика та квантова фізика

**Тема 8.** Світло. Інтерференція світла.

**Тема 9.** Дифракція світла.

**Тема 10** Поляризація світла. Дисперсія.

**Тема 11.** Теплове випромінювання.

**Тема 12.** Ефект Комптона. Фотони та їх властивості.

**Тема 13.** Борівська теорія водневого атома.

**Тема 14.** Хвильові властивості мікрочастинок.

**Тема 15.** Рівняння Шредінгера.

**Тема 16.** Будова багатоелектронних атомів

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

#### *Базова література:*

1. Л. Д. Дідух Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.
2. Фелінський Г.С. Загальна фізика : підручник / Г.С. Фелінський ; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – Київ : Каравела, 2018.

3. Авдонін К. В., Ковальчук О. В. А18 Фізика. Ч. 4: Електромагнетизм. Геометрична і хвильова оптика: навч. посіб. Київ : КНУТД, 2021. 232 с.
4. Галуцзак М.О., Федоров О.Є. Курс фізики. Електромагнетизм. Підручник з грифом ІФНТУНГ. Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2016, 405 с.
5. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навч. посібник: У 2 кн. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – 2 – ге вид. – К.: Лебідь, 2001. – 446 с.

*Додаткова література:*

6. Розв'язування задач із фізики: електрика та магнетизм : навчальний посібник / О.В. Лисенко, Г.А. Олексієнко ; Міністерство освіти і науки України, Сумський державний університет. - Суми : Сумський державний університет, 2017. - 283 с.
7. Оптика : навчальний посібник / А. В. Попов, Р. В. Вовк, В. І. Білецький. – 2-ге вид. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – 100 с.
8. Колобродов, В. Г. Хвильова оптика. Частина 1. Електромагнітна теорія світла та інтерференція [Електронний ресурс] : підручник для студентів / КПІ ім. Ігоря Сікорського; В. Г. Колобродов. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,33 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 210 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/20753>
9. Колобродов В.Г. Хвильова оптика. Частина 2. Дифракція і поляризація світла [Електронний ресурс] : підручник для студентів / В. Г. Колобродов ; КПІ ім. І. Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,22 Мбайт). – Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2018. – 230 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/23244>
10. Збірник задач із загальної фізики [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів інженерно-технічних спеціальностей./ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.П. Бригінець, І.М. Репалов, Л.П. Пономаренко, Н.О. Якуніна. – Електронні текстові дані (1 файл: 4.1Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 230 с.
11. Бригінець, В. П. Лекції з курсу загальної фізики. Коливання і хвилі [Електронний ресурс] : [навчальний посібник] / В. П. Бригінець, С. О. Подласов ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 2,27 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 143 с. Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/3578>
12. Якісні завдання з розділу «ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ» : навч. посіб. для студ. усіх спеціальностей / В. П. Бригінець, С.О. Подласов; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,37 Мбайт). – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. – 12 с.
13. Атомна та ядерна фізика : навчально-методичний посібник для студентів нефізичних спеціальностей університетів / В.І. Білецький, Р.В. Вовк, В.Ю. Гресь, Д.Ю. Чібісов ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. - Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017
14. Фізика: Електрика і магнетизм - Вчимося розв'язувати задачі: Компенсаційний курс [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавр / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; В.П. Бригінець, С.О. Подласов, О.В.Матвійчук. – Київ : КПІ ім. Ігоря

Сікорського, 2021.

15. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. Посіб. Для студ. вищ. техн. і пед. закл. освіти. Т. 2. Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2001. – 452 с.: іл.
16. Збірник задач з фізики для аудиторної та самостійної роботи студентів груп інженерних спеціальностей. Укладач С. О. Подласов. / К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 28 с.
17. Загальний курс фізики: Зб. Задач / І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін. За заг.ред. І.П. Гаркуші. – 2-ге вид., стер. – К.: Техніка, 2004. – 560 с.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

В рамках дисципліни заплановано проведення лекційних, лабораторних, практичних занять та самостійної роботи студентів. Теми дисципліни взаємозв'язані, матеріал вивчається в логічній послідовності. На лекційних заняттях розкриваються найбільш суттєві теоретичні питання, які дозволяють забезпечити студентам можливість глибокого самостійного вивчення всього програмного матеріалу. Теми та порядок виконання лабораторних та практичних занять сформовано в логічній послідовності і повністю узгоджуються з метою дисципліни. Лекційні та лабораторні знання поглиблюються шляхом самостійної роботи з використанням рекомендованої літератури та глобальної мережі Internet. Лекційні та практичні заняття проводяться у аудиторії (у разі очного навчання) або у Zoom (у разі дистанційного навчання). Лекції проводяться у вигляді презентації теоретичного матеріалу. Лабораторні заняття з відповідної теми проводяться у лабораторіях кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів (очне навчання) або у віртуальному режимі на сайті: <http://physics.zfftt.kpi.ua/> (дистанційне навчання). Для виконання лабораторних робіт група поділяється на бригади і виконує роботи за відповідним графіком: <https://zfftt.kpi.ua/images/books/lab325.pdf>. Завдання до домашньої контрольної є індивідуальними для кожного студента. Велика частина методичних матеріалів міститься у вищевказаній методичній літературі.

### Лекційні заняття

| № з/п | Назва теми та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів з посиланням на літературу)  |
|-------|--|
| 1     | <b>Вступне заняття. Магнітне поле в вакуумі</b><br><i>Ознайомлення з РСО. Магнітне поле, індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле рухомого заряду, прямого і колового струмів.</i><br><i>Основна література: [1-5].</i> |
| 2     | <i>Теорема Гауса та теорема про циркуляцію магнітного поля в вакуумі. Поле</i>   |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>соленоїда</p> <p>Основна література: [1-5].</p>  |
| 3  | <p>Закон Ампера. Контур зі струмом в однорідному і неоднорідному магнітному полі. Магнітний момент контуру зі струмом. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному і електричному полях. Циклотрон.</p> <p>Основна література [1-5].</p>                           |
| 4  | <p><b>Магнітне поле в речовині</b></p> <p>Намагнічування магнетиків. Вектор намагніченості. Магнітна сприйнятливість і проникність магнетиків. Вектор напруженості магнітного поля. Закон Ампера для вектору напруженості магнітного поля. Основна література: [1-5].</p> |
| 5  | <p>Класифікація магнетиків. Діамагнетики. парамагнетики, феромагнетики. Намагнічування і перемагнічування феромагнетиків. Магнітний гістерезис.</p> <p>Основна література: [1-5].</p>   |
| 6  | <p><b>Електромагнітна індукція</b></p> <p>Електромагнітна індукція, закон Фарадея. Самоіндукція. Енергія магнітного поля. Струми розмикання і замикання.</p> <p>Основна література: [1-5].</p>  |
| 7  | <p><b>Електричні коливання</b></p> <p>Колівальний контур. Квазістаціонарний струм. Незгасаючі вільні електричні гармонічні коливання. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.</p> <p>Основна література: [1-5]. Додаткова література: [14]</p>                  |
| 8  | <p><b>Електромагнітне поле</b></p> <p>Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Енергія електромагнітного поля. Випромінювання елементарного диполя.</p> <p>Основна література: [1-5].</p>   |
| 9  | <p><b>Система рівнянь Максвела</b></p> <p>Система рівнянь Максвела. Електромагнітне поле.</p> <p>Основна література: [1-5].</p>   |
| 10 | <p>Теорема Стокса. Система рівнянь Максвела в диференціальній формі відображення. . Хвильове рівняння для електромагнітного поля.</p> <p>Основна література: [1-5].</p>   |
| 11 | <p><b>Електромагнітні хвилі</b></p> <p>Плоска електромагнітна хвиля. Тиск, імпульс і маса електромагнітної хвилі.</p> <p>Основна література: [1-5]. Додаткова література: [11]</p>  |



|    |  |
|----|--|
| 12 | <p><b>Світло. Інтерференція світла</b></p> <p><i>Корпускулярно-хвильова природа світла. Світлова хвиля. Закони лінійної оптики. Фотометрія.</i></p> <p><i>Основна література: [2]. Додаткова література: [7, 8]</i></p>  |
| 13 | <p><i>Інтерференція світла. Способи спостереження інтерференції. Інтерференція на тонких плівках. Кільця Ньютона. Інтерферометри</i></p> <p><i>Основна література: [2]. Додаткова література: [7, 8]</i></p>   |
| 14 | <p><b>Дифракція світла.</b></p> <p><i>Явище дифракції. Принцип Гюйгенса –Френеля. Зони Френеля. Дифракція Френеля від круглого отвору і круглого диска.</i></p> <p><i>Основна література: [1-5].</i></p>   |
| 15 | <p><i>Дифракція Фраунгофера від щілини та від ґратки. Дифракція рентгенівських променів (Голографія).</i></p> <p><i>Основна література: [1-5].</i></p>   |
| 16 | <p><b>Поляризація світла. Дисперсія</b></p> <p><i>Природне і поляризоване світло. Поляризація при відбитті та заломлені. Поляризація при подвійному променезаломлені. Закон Малюса. Нормальна та аномальна дисперсія. Елементарна теорія дисперсії. Поглинання світла. Розсіяння світла.</i></p> <p><i>Основна література: [2]. Додаткова література: [7, 9]</i></p> |
| 17 | <p><b>Теплове випромінювання</b></p> <p><i>Теплове випромінювання. Випромінювальна та поглинальна здатність тіла. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна. Формула Релея-Джінса</i></p> <p><i>Основна література: [2]. Додаткова література: [7]</i></p>  |
| 18 | <p><i>Рівноважний спектр випромінювання абсолютно-чорного тіла. Ультрафіолетова «катастрофа». Гіпотеза Планка. Формула Планка.</i></p> <p><i>Основна література: [2]</i></p>   |
| 19 | <p><b>Ефект Комптона.</b></p> <p><i>Ефект Комптона. Рентгенівські промені і їх властивості. Короткохвильова межа гальмівного рентгенівського спектру.</i></p> <p><i>Основна література: [2]. Додаткова література: [7]</i></p>   |
| 20 | <p><i>Явище фотоефекту. Експериментальні закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Дослід Боте. Фотони. Властивості фотонів.</i></p> <p><i>Основна література: [2]</i></p>   |
| 21 | <p><b>Борівська теорія водневого атома</b></p>   |

|    |  |
|----|--|
|    | <p><i>Моделі атома Томсона і Резерфорда. Постулати Бора. Досліди Франка і Герца. Правила квантування колових орбіт</i></p> <p><i>Основна література: [2]. Додаткова література: [13]</i></p>   |
| 22 | <p><b>Хвильові властивості мікрочастинок</b></p> <p><i>Гіпотеза де-Бройля, хвильові властивості мікрочастинок. Принцип невизначеностей Гейзенберга.</i></p> <p><i>Основна література: [2]. Додаткова література: [13]</i></p>  |
| 23 | <p><b>Рівняння Шредінгера</b></p> <p><i>Рівняння Шредінгера. Фізичний зміст і властивості хвильової функції . Рух вільної мікрочастинки в одновимірній «потенціальній ямі». Тунельний ефект. Квантова теорія водневого атома.</i></p> <p><i>Основна література: [2]. Додаткова література: [13]</i></p>  |
| 24 | <p><b>Будова багатоелектронних атомів</b></p> <p><i>Мультиплетність спектрів, спин електрона. Механічний і магнітний моменти атома. Досліди Штерна і Герлаха. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомі по енергетичних рівнях. Періодична система Д.І. Менделєєва.</i></p> <p><i>Основна література: [2]. Додаткова література: [13]</i></p> |

### Лабораторні заняття

| №з/п | Назва теми   |
|------|--|
| 1    | 2-7 Дослідження термоелектрорушійної сили  |
| 2    | 2-8 Дослідження термоелектронної емісії  |
| 3    | 2-9 Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона                                      |
| 4    | 2-11 Знімання кривої намагнічування і петлі гістерезису феромагнетиків у змінних магнітних полях |
| 5    | 2-12 Вимірювання індукції магнітного поля електромагніту   |
| 6    | 2-13 Дослідження вільних загасаючих коливань у контурі   |
| 7    | 2-14 Вивчення вимушених коливань у послідовному коливному контурі                                |
| 8    | 3-1 Вивчення інтерференції світла за допомогою біпризми Френеля.                                 |
| 9    | 3-3 Вивчення дифракції світла на щілині та на ґратках.   |
| 10   | 3-5 Вивчення поляризованого світла.  |
| 11   | 3-7 Магнітне обертання площини поляризації (вивчення ефекту Фарадея)                             |



|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| 12 | 3-10 Дослід Франка-Герца             |
| 13 | 3-11 Дослідження спектра атома водню |
| 14 | 3-12 Вивчення ефекту Рамзауера       |

### Практичні заняття

Метою практичних занять є формування у студентів практичних навичок розв'язання задач, зокрема, побудови фізичних моделей електромагнітних процесів, вибору адекватних математичних моделей для їх опису, вибору оптимального методу розв'язання задач.

| № п/п | Тематика практичних занять  |
|-------|---|
| 1.    | <b>Магнітне поле у вакуумі.</b><br>Закон Біо-Савара-Лапласа. Поле рухомого заряду, прямого і колового струмів   |
| 2.    | <b>Магнітне поле у вакуумі</b><br>Теорема про циркуляцію магнітного поля. Розрахунок поля соленоїда. Сила Ампера. Сила Лоренца. Контур зі струмом в магнітному полі.  |
| 3.    | <b>Електромагнітна індукція</b><br>Магнітний потік. Електромагнітна індукція. Індуктивність. ЕРС індукції. Явище самоіндукції. Енергія магнітного поля.   |
| 4.    | <b>Інтерференція, дифракція світла</b><br>Явище інтерференції світла. Інтерференція на тонких плівках. Кільця Ньютона. Дифракція світла. Дифракція на щилині. Дифракційна ґратка. Принцип Гюйгенса-Френеля. |
| 5.    | <b>Теплове випромінювання</b><br>Закони теплового випромінювання. Гіпотеза Планка. Формула Планка.  |
| 6.    | <b>Явище фотоелектричного ефекту.</b><br>Експериментальні закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейну. Тиск світла. Фотони.   |
| 7.    | <b>Борівська теорія водневого атому</b><br>Спектри атому водню. Борівська теорія атому водню.   |
| 8.    | Хвильові властивості мікрочастинок<br>Хвильові властивості мікрочастинок. Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Рівняння Шредингера.   |
| 9.    | Підготовка до екзамену.   |

## 6. Самостійна робота студента

| №з/п | Назва теми, що виноситься на опрацювання<br>(завдання на СРС)   | Кількість<br>Годин<br>СРС |
|------|---|---------------------------|
| 1    | <b>Обробка даних лабораторних робіт з розділів «Магнітне поле та електромагнетизм», «Оптика і квантова фізика»</b><br><i>Проведення розрахунків за первинними даними, отриманих на лабораторних заняттях за графіком їх виконання</i> | 45                        |
| 2    | <b>Розв'язок задач з розділів «Магнітне поле та електромагнетизм» «Оптика і квантова фізика»</b><br><i>Виконання домашніх завдань практичних занять з розділів «Магнітне поле та електромагнетизм», «Оптика і квантова фізика»</i>    | 45                        |
| 3    | <b>Модульна контрольна робота з розділів «Магнітне поле та електромагнетизм», «Оптика і квантова фізика»</b>  | 8                         |
| 4    | <b>Розрахунково-графічна робота з розділів «Магнітне поле та електромагнетизм», «Оптика і квантова фізика»</b>  | 4                         |

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Правила відвідування занять

Студентам рекомендується відвідувати заняття.

#### Правила поведінки на заняттях

Під час занять студенти можуть використовувати засоби зв'язку для пошуку інформації по темі заняття в мережі Інтернет.

#### Правила захисту лабораторних робіт студентів

Допуск до лабораторних робіт отримується шляхом тестування до відповідної роботи на сайті <http://physics.zfftt.kpi.ua/> або шляхом письмових відповідей на питання в кінці протоколу лабораторної роботи. Захист протоколу лабораторної роботи, що містить: заповнену титульну сторінку, виконану експериментальну частину протоколу лабораторної роботи та скрін виконання віртуальної роботи (у разі виконання її у дистанційному режимі) проходить шляхом надсилання його викладачу у особисті повідомлення у Telegram або на електронну пошту.

#### Правила захисту домашніх контрольних робіт студентів

Виконані домашні контрольні роботи студентів надсилаються на електронну пошту викладача.

### Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Допуск/виконання додаткової лабораторної роботи +1 бал

Активність на практичному занятті +1 бал

### Політика дедлайнів та перескладань

Дедлайн захисту домашньої контрольної роботи — останнє за розкладом практичне заняття.

### Політика щодо академічної доброчесності

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** домашні роботи студента, лабораторні роботи, МКР, РГР.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

| Критерій                  |                            | Перша атестація                 | Друга атестація |            |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------|
| Термін атестації          |                            | 8-ий тиждень                    | 14-ий тиждень   |            |
| Умови отримання атестації | Поточний рейтинг           |                                 | ≥ 10 балів      | ≥ 25 балів |
|                           | Поточний контрольний захід | Лабораторні роботи студента 1-2 | +               | -          |
|                           | Поточний контрольний захід | Лабораторні роботи студента 3-5 | +               | +          |
|                           | Поточний контрольний захід | Домашні роботи студента 1-3     | +               | -          |
|                           | Поточний                   | Домашні роботи                  | +               | +          |

|  |                   |              |  |  |
|--|-------------------|--------------|--|--|
|  | контрольний захід | студента 4-7 |  |  |
|--|-------------------|--------------|--|--|

**Семестровий контроль:** екзамен

**Умови допуску до семестрового контролю.**

Обов'язкові:

Виконані лабораторні роботи

Виконана модульна контрольна робота

Виконана розрахунково - графічна робота

Поточний рейтинг RD  $\geq$  36 балів.

Необов'язкові:

Виконані в повному обсязі домашні роботи

Позитивний результат першої та другої атестації.

**Система рейтингових балів**

Умовою допуску до семестрового контролю є виконання усіх поточних контрольних заходів та рейтинг не менший за 36 балів.

#### Розрахунок шкали рейтингу

| №з/п | Контрольний захід семестр | %  | Ваговий бал        | Кількість | Всього           |
|------|---------------------------|----|--------------------|-----------|------------------|
| 1    | Захист лабораторних робіт | 30 | 2.5<br>(1.5мінім.) | 12        | 30<br>(18мінім.) |
| 2    | Захист домашніх завдань   | 20 | 2,5                | 8         | 20               |
| 3    | Захист МКР                | 6  | 6                  | 1         | 6                |
| 4    | Захист РГР                | 4  | 1                  | 1         | 4                |
| 5    | Екзамен                   | 40 | 40                 | 1         | 40               |
|      |                           |    |                    | Всього:   | 100              |

#### Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів           | Оцінка       |
|---------------------------|--------------|
| 100-95                    | Відмінно     |
| 94-85                     | Дуже добре   |
| 84-75                     | Добре        |
| 74-65                     | Задовільно   |
| 64-60                     | Достатньо    |
| Менше 60                  | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущений |

#### 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на екзамен.

1. Коливальний контур. Енергія, запасена в елементах контуру.
2. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Взаємодія двох провідників.
3. Загасаючі коливання.
4. Ефект Комптона.
5. Струм при замиканні електричного кола з індуктивністю.
6. Закон Біо-Савара-Лапласа.
7. Теорема про циркуляцію вектора магнітної індукції. Локальна форма.
8. Природа світла. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.
9. Сила Лоренца.
10. Теорема Гауса для магнітного поля.
11. Відмінності та подібність між електричним і магнітним полем.
12. Потік магнітного поля.
13. Атом водню. Моделі Томсона і Резерфорда.
14. Потік вектора індукції магнітного поля. Явище електромагнітної індукції.
15. Хвильові властивості мікрочастинок. Гіпотеза де-Бройля.
16. Струм зміщення.
17. Незатухаючі вільні електромагнітні коливання.
18. Явище самоіндукції. Індуктивність.
19. Вимушені електромагнітні коливання.
20. Теплове випромінювання. Характеристики і закони теплового випромінювання. Ультрафіолетова катастрофа. Гіпотеза Планка. Формула Планка.
21. Закони лінійної оптики. Принцип Ферма
22. Інтерференція світла.
23. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Фраунгофера від щилини.
24. Дифракція рентгенівських променів на кристалі. Формула Вульфа-Брегга
25. Рентгенівські спектри. Гальмівне і характеристичне випромінювання. Закон Мозлі.
26. Квантові числа. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомі. Періодична система елементів Менделєєва.
27. Нормальний ефект Зеємана.
28. Фотоефект, рівняння Ейнштейна.
29. Вихрове електричне поле.
30. Борівська теорія будови атома. Постулати Бора.
31. Закон Фарадея.
32. Магнітне поле заряду, що рухається.
33. Принцип невизначеностей Гейзенберга.
34. Рівняння Максвелла для постійних електричних і магнітних полів.
35. Рух частинки в потенціалній ямі.
36. Дивергенція і ротор магнітного поля.
37. Енергія магнітного поля.
38. Система рівнянь Максвелла.
39. Електромагнітні хвилі, основні характеристики, властивості.
40. Рівняння Шредінгера.
41. Струм при розмиканні електричного кола з індуктивністю.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом, к.ф.-м.н. **Носачовим Юрієм Федоровичем**

**Ухвалено** кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол № 06-23 від 07.06.2023)

**Погоджено** Методичною комісією хіміко-технологічного факультету  
(протокол №10 від 20 червня 2023 р.)