



ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА 2

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17- Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма	Для всіх освітніх програм
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, перший семестр
Обсяг дисципліни	120 годин (денна: 16 годин – лекції, 30 годин – практичні, 74 годин – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен / МКР, РР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <u>проф. Джежеря Ю.І.</u> , dui_kpi@ukr.net, моб. +38(050)9681446 Практичні <u>проф. Джежеря Ю.І.</u> , асист.Ляховецький В.Р. dui_kpi@ukr.net, моб. +38(050)9681446
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua , платформа дистанційного навчання "Сікорський"

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

Опис дисципліни. Фізика – наука про природу, про найбільш фундаментальні закономірності руху матерії, її будову, властивості та взаємодію; базується на встановленні та поясненні законів, за якими відбуваються процеси та явища навколишнього світу. Передбачено контроль якості отриманих знань у вигляді тестових, розрахункових та модульної контрольних робіт.

Предмет навчальної дисципліни: Загальна фізика.

Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетенцій:

- здатністю до логічно правильного мислення,
- узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постановці мети і правильному вибору шляхів її досягнення,
- вмінні логічно вірно, аргументовано і ясно будувати усну і письмову мову,
- здатністю самостійно застосовувати методи і засоби пізнання, навчання та самоконтролю для придбання нових знань і вмінь,
- оформляти, представляти і доповідати результати виконаної роботи,
- здатністю уявити адекватну сучасному рівню знань наукову картину світу на основі знання основних положень і законів,
- застосовувати основні принципи і закони класичної та сучасної фізики,
- оперувати фундаментальними фізичними поняттями та законами при вирішенні фізичних задач,
- застосовувати базовий матеріал для подальшого вивчення дисциплін циклу професійно-практичної підготовки.

Основні завдання навчальної дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають:

знати:

- основні методи фізичного дослідження;
- основні закони класичної і сучасної фізики;
- межі застосування різних фізичних понять, законів, теорій.

вміти:

- застосовувати фізичні закони для вирішення практичних завдань;
- оцінювати ступінь достовірності результатів, отриманих за допомогою експериментальних або теоретичних методів дослідження;
- експериментально досліджувати, якісно і кількісно оцінювати основні фізичні явища;
- правильно використовувати загальнонаукову та спеціальну термінологію.

володіти:

- навичками практичного застосування законів фізики;
- досвідом проведення фізичного експерименту та обробки його результатів;
- навичками використання стандартних методів і моделей для розв'язання конкретних фізичних задач;
- навичками самостійного здобування знань, використовуючи традиційні і сучасні освітні та інформаційні технології;
- методами підходу до вирішення задач, що постають в процесі професійної діяльності, обираючи методи дослідження на основі наукового світогляду.

Програмні результати навчання:

Компетентності:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- ЗК 4. Здатність розуміти предметну область та професійну діяльність
- ФК 3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.
- ФК 4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм. (Міжнародного союзу електров'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань.
- ФК 15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.
- ПРН 1. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов.
- ПРН 12. Застосовувати фундаментальні і прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення даного кредитного модуля базується на дисциплінах фізики, математики і хімії в обсязі програми середньої школи і поточного матеріалу курсу вищої математики. Знання, отримані студентами з курсу Загальної фізики, використовуються в курсі Електродинаміка та поширення радіохвиль.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ.4 Стале магнітне поле. Змінні електромагнітні поля.

- 4.1 Стаціонарне магнітне поле.
- 4.2 Закон електромагнітної індукції.
- 4.3 Змінний електричний струм.
- 4.4. Струми у коливальному контурі.
- 4.5. Рівняння Максвелла.
- 4.6 Рух заряджених частинок в електромагнітному полі.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

Базова література

1. Кучерук І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. – К: Техніка, 1999.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.І. Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм. - К: Техніка, 2001.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.І. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика. - К: Техніка, 1999.
4. Задачі із загальної фізики. Розділи «Механіка», «Електрика та магнетизм». Уклад. В.П.Бригінець, О.О.Гусєва, О.В.Дімарова та ін., – К.: НТУУ «КПІ», 2011.

5. Задачі із загальної фізики. Розділ «Оптика. Квантова фізика. Молекулярна фізика». Уклад.: В.П. Бригінець, О.О. Гусєва, О.В. Дімарова та ін. – К.: НТУУ «КПІ», 2011.
6. Загальна астрономія: підручник для вищих навчальних закладів / С. М. Андрієвський, С. Г. Кузьменков, В. А. Захожай, І. А. Климишин. – Харків : ПромАрт, 2019. – 524 с.

Допоміжна література

1. Горобець Ю., Горобець О., Кучко А., Решетняк С., Красіко А., Мусієнко М. Ніколаєва Т., Юрачківський П., Лосицька Л. Фізика. Механіка. – К.: Хімджест, 2018. – 190 с. (Підручник)
2. В.М. Вакалюк, А.В. Вакалюк. Курс загальної фізики : навчальний посібник / ; Міністерство освіти і науки України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. 2021
3. Фізика / Ларрі Гонік, Арт Гафман ; переклала з англійської Наталія Білоножко. 2020
4. Фізика : навчальний посібник / К.В. Авдонін, О.В. Ковальчук. 2021
 1. <http://kzf.kpi.ua/>
 2. <http://campus.kpi.ua/tutor/index.php>
 3. www.youtube.com/irepalov

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Назва, теми лекції та перелік основних питань
<p>Тема 4.1. Стаціонарне магнітне поле. Лекція 1-2. Закон Био-Савара. Магнітне поле заряду, що рухається. Поле об'ємних і лінійних струмів. Взаємодія паралельних провідників із струмом. Сила Ампера. Одиниця виміру сили струму в СІ. Поняття про циркуляцію векторів. 3-н Ампера про циркуляцію магнітного поля.. Ротор вектора. Рівняння циркуляції магнітного поля в диференціальній формі. Магнітні поля струмів з модельними конфігураціями (нескінченного дроту, нескінченної пластини, соленоїда). Рівняння магнітостатики. Граничні умови для магнітного поля і струму. Поле контуру зі струмом. Магнітний діполь. Поле контуру зі струмом. Магнітний діпольний момент. Контур із струмом у зовнішньому полі. Магнітне поле в речовині. Магнетики. Намагнічення речовини. Діа-, пара- і феромагнетизм. Магнітна сприйнятливість і проникність речовини. Вектор напруженості магнітного поля і його граничні умови.</p>
<p>Тема 4.2 Закон електромагнітної індукції. Лекція 3. Електрорушійна сила. Інтегральна і диференціальна форма закону електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність провідника. Ерс самоіндукції. Енергія провідника зі струмом. Струм при замиканні і розмиканні RL - кола. Явище взаємної індукції. Коефіцієнт взаємоіндукції. Ерс взаємоіндукції. Струм при замиканні і розмиканні CL- кола.</p>
<p>Тема 4.3. Змінний електричний струм. Лекція 4. Квазістаціонарний струм. Закон Ома для змінного струму. Імпеданс. Закони Кірхгофа для змінного струму. Активний та реактивний опір. Потужність у колі змінного струму. Діючі значення струму і напруги.</p>
<p>Тема 4.4. Струми у коливальному контурі. Лекція 5. Гармонічні коливання в контурі. Види коливань. Вільні та вимушені коливання. Гармонічні коливання. Коливальний контур. Коливання в ідеальному контурі, власна частота контуру. Енергія коливань в ідеальному контурі. Вільні коливання в контурі із загасанням. Вільні загасаючі коливання в контурі, частота загасаючих коливань. Характеристики загасання. Дисипація енергії в контурі. Вимушені електричні коливання. Вимушені коливання в контурі при синусоїдальному впливі. Амплітуда й фаза вимушених коливань. Резонансні криві.</p>
<p>Тема 4.5. Рівняння Максвелла. Лекція 6-7. Вихрове електричне поле та струм зміщення. Рівняння Максвелла. Фундаментальні та матеріальні рівняння. Плоскі електромагнітні хвилі. Монохроматична хвиля. Хвильове рівняння. Фазова швидкість хвилі. Властивості плоских хвиль. Поширення електромагнітної хвилі в діелектрику. Вектор Пойнтінга, інтенсивність електромагнітної хвилі. Поширення електромагнітної хвилі в провіднику. Рівняння Максвелла для хвиль у провіднику і їхній розв'язок у вигляді плоских хвиль. Дисперсійне рівняння. Скін-ефект.</p>
<p>Тема 4.6. Рух заряджених частинок в електричному та магнітному полях. Лекція 8. Рух заряду в однорідному електричному полі. Рух в однорідному магнітному полі. Циклотронна частота. Рух у схрещених полях. Дрейф частинок. Прискорювачі заряджених частинок.</p>

Практичні заняття

№	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Тема 4.1. Магнітне поле системи струмів (принцип супер позиції). Закон Біо-Савара.
2	Тема 4.1. Визначення магнітних полів за теоремою про циркуляцію.
3	Тема 4.1. Сила Ампера. Магнітний момент. контуру
4	Тема 4.2. Магнітний потік. Закон електромагнітної індукції.
5	Тема 4.2. Індуктивність та самоіндукція. ЕРС самоіндукції. Взаємо індукція
6	Тема 4.3. Змінний електричний струм. Квазістаціонарний струм. Закон Ома для змінного струму. Потужність у колі змінного струму
7	Тема 4.4. Вільні електричні коливання.
8	Тема 4.4. Вимушені електричні коливання.
9	Тема 4.5. Рівняння Максвелла. Вихрове електричне поле та струм зміщення.
10	Тема 4.6. Рух заряду в електричному і магнітному полях.
11	Проведення МКР
12	Тема 4.5. Електромагнітні хвилі. Властивості плоских хвиль.
13	Інтерференція
14	Дифракція
15	Поляризація та дисперсія

Розрахункова робота:

З метою підвищення якості засвоєння навчального матеріалу та вироблення початкового досвіду інженерних розрахунків передбачено виконання розрахункової роботи (РР) на тему: «Магнітні поля струмів у вакуумі».

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- відвідування лекційних та практичних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує гугл-диск та платформу дистанційного навчання "Сікорський" для викладання матеріалу поточної лекції, додаткової інформації, завдань до практичних робіт та інше;
- питання на лекції задаються у відведений для цього час;
- для захисту практичної або розрахункової роботи необхідно розв'язати відповідні задачі та відповісти на запитання щодо рішення;
- модульні контрольні роботи пишуться на практичних заняттях без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.);
- заохочувальні бали виставляються за: самостійне оригінальне рішення задач практичних занять; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з навчальних дисциплін, участь у конкурсах робіт, сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів. Кількість заохочуваних балів не більше 10;
- штрафні бали виставляються за: списування модульної контрольної або розрахункової робіт. Кількість штрафних балів не більше 10.

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

Рейтинг студента **денної форми** навчання складається з балів, що він отримує за:

1. модульну контрольну роботу / онлайн тести;
2. розрахункову роботу;
3. роботу на практичних заняттях;
4. відповідь на екзамені;

5. заохочувальні бали.

Рейтинг студента **заочної форми** навчання складається з балів, що він отримує за:

1. виконання та захист домашньої контрольної роботи;
2. виконання та захист модульної контрольної роботи;
3. вирішення задач на практичних заняттях та виконання домашніх завдань;
4. відповідь на екзамені;
5. заохочувальні бали

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

Денна форма навчання:

Розрахункова робота:

Ваговий бал РР = 15 при таких критеріях оцінювання:

- 0 балів - робота не подана протягом місяця після встановленого терміну (не зараховано);
- 1 - 3 бали - робота містить грубі помилки в кожному завданні (не зараховано);
- 4 - 6 балів - робота містить грубі помилки, котрі вимагають її переробки (не зараховано);
- 7 - 11 балів - робота містить окремі суттєві помилки, але не потребує повної переробки (зараховано);
- 12 - 15 балів - робота виконана в цілому вірно, не має суттєвих вад і зауважень (зараховано).

Практичні заняття:

Сумарний ваговий бал за практичні заняття протягом семестру складає $R_{np} = 10$ балів, які розраховуються як середня до кількості оцінок, при таких критеріях оцінювання на занятті:

0 балів - повна неготовність до заняття (відсутність елементарних знань по темі заняття);

1– 2 бали - незадовільна підготованість до заняття;

3- 5 балів - задовільна підготованість до заняття;

6 - 8 балів - добра підготованість до заняття;

9 - 10 балів - відмінна підготованість до заняття.

Домашні завдання:

Сумарний ваговий бал за домашні завдання протягом семестру складає $R_{dz} = 10$ балів, які розраховуються як середня до кількості оцінок, при таких критеріях оцінювання на занятті:

0 балів невиконане д/з

1– 2 бали - незадовільно виконане д/з;

3 - 5 бали - задовільно виконане д/з;

6 - 8 балів - добре виконане д/з;

9-10 балів - відмінно виконане д/з.

Модульні контрольні роботи / тести:

Поточний контроль знань проводиться протягом семестру у вигляді письмової контрольної роботи.

Сумарний ваговий бал за МКР

$$R_{mkr} = 25 \text{ балів.}$$

Заохочувальні бали R_3 :

нараховуються за виконання творчих робіт з кредитного модуля (наприклад, участь у факультетських та інститутських олімпіадах з навчальних дисциплін, участь у конкурсах робіт, сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів, за активну роботу на практичному занятті, але в сумі не більше 10.

Рейтингова шкала з дисципліни (денна форма навчання) $R_D = 100$ балів і утворюється із сумарного вагового балу за роботу в семестрі (стартовий рейтинг) R_C та екзаменаційної складової R_E :

$$R_D = R_C + R_E$$

Згідно з викладеним у попередніх пунктах

$$R_C = R_{np} + R_{\partial z} + R_{pp} + R_{mkr} = 60 \text{ балів} + R_z$$

де

R_{np} – бали за практичне завдання (0...20);

R_{mkr} – бали за написання МКР/ТЕСТИ (0...25);

R_{pp} – бали за написання розрахункової роботи (0...15);

R_z – заохочувальні бали (0...10);

Екзаменаційна складова становить 40% рейтингової шкали і становить

$$R_E = 40 \text{ балів.}$$

Умови допуску до екзамену:

Студент допускається до екзамену, якщо він:

- має стартовий рейтинг $R_C > 0,5 R_C$, тобто $R_C > 30$ балів;
- має зараховану розрахункову роботу.

Система оцінювання знань на екзамені:

- відповіді на всі завдання екзаменаційного білета відсутні або містять грубі помилки й не задовольняють мінімальному необхідному рівню засвоєння матеріалу 0 - 9 балів;
- дані загалом правильні відповіді не менше, ніж на 25% завдань білета 10 - 17 балів
- дані загалом правильні відповіді не менше, ніж на 50% завдань білета 18 - 27 балів
- дані правильні відповіді не менше, ніж на 75% завдань білета 28 – 35 балів
- дані вичерпні аргументовані відповіді на всі завдання білета 36 – 40 балів

Сума набраних балів R_D або балів за залікову роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Таблиця. Переведення рейтингових балів до оцінок 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 допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):

Складено професором кафедри загальної фізики ФМФ, д.ф.-м.н. Дзежерей Ю.І., асистент Ляховецький В.Р.

Ухвалено кафедрою загальної та теоретичної фізики № 5 від 27.05.2025

Погоджено Методичною комісією радіотехнічного факультету (протокол № 06-2025 від 26.06.2025р.