



ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА - 2

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електрика та телекомунікації</i>
Спеціальність	<i>172 Телекомунікації та радіотехніка</i>
Освітня програма	<i>Радіотехнічні інформаційні технології, інтелектуальні технології радіоелектронної техніки, радіозв'язок і оброблення сигналів.</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>7 кредитів (72 години –лекції, 36 годин – практичні заняття, 18 годин – лабораторні заняття, 10 годин – ДКР, 74 - СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / МКР</i>
Розклад занять	<i>Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.ф.-м.н., доцент Братусь Тетяна Іванівна, tatjana.bratus@gmail.com Практичні заняття: к..ф.-м.н., доцент Братусь Тетяна Іванівна, tatjana.bratus@gmail.com Лабораторні заняття: асистент Колган Володимир Владиславович, volodymyr.kolhan@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, платформа Сікорський (код курсу-<i>phk</i>)</i>

Програма навчальної дисципліни

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.

Міждисциплінарні зв'язки. Основні положення дисципліни повинні бути використані в подальшому при вивченні всіх технічних дисциплін, таких як:

- Основи теорії кіл;
- Загальна теорія зв'язку;
- Електромагнітні поля і хвилі;
- Електродинаміка та поширення радіохвиль;
- Основи теорії телекомунікацій та радіотехніки
- Мікрохвильові прилади та пристрої;
- Квантові та оптоелектронні прилади та пристрої.

Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетенцій:

- здатністю до логічного 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.

Загальні компетенції

ЗК 01 - Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 04 - Здатність розуміти предметну область та професійну діяльність.

ЗК 07 - Здатність вчитися і отримувати сучасні знання.

ЗК 08 - Здатність виявляти та вирішувати проблеми.

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.

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.

Програмні результати навчання:

ЗН 01 - Знання сучасних наукових уявлень про навколишній фізичний світ, філософських основ пізнання природних та технічних об'єктів, процесів які протікають в природних та техногенних системах, етичних основ науково-технічної та виробничої діяльності.

ЗН 02 - Знання основних положень дисциплін природничого-наукового блоку підготовки за спеціальністю, достатніх для розв'язання фахових завдань діяльності.

ЗН 06 - Знання основ застосування фізико-математичного апарату для аналізу процесів у телекомунікаційних та радіотехнічних пристроях і системах.

УМ 04 - Уміння пояснювати результати, які отримані в ході проведення вимірювань, в термінах і їх значеннях та зіставити їх із відповідною теорією.

УМ 06 - Уміння вірно застосовувати термінологію в галузі телекомунікацій та радіотехніки.

УМ 12 - Уміння застосовувати фундаментальні і прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

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)

Пререквізити:

- математика в обсязі середньої школи і 1 семестру, фізика в обсязі програми середньої школи і 1 семестру.

Постреквізити:

- Знання сучасних наукових уявлень про навколишній фізичний світ, філософських основ пізнання природних та технічних об'єктів, процесів які протікають в природних та техногенних системах, етичних основ науково-технічної та виробничої діяльності,
- Знання основних положень дисциплін природничого-наукового блоку підготовки за спеціальністю, достатніх для розв'язання фахових завдань діяльності,
- Знання основ застосування фізико-математичного апарату для аналізу процесів у телекомунікаційних та радіотехнічних пристроях і системах,
- Уміння пояснювати результати, які отримані в ході проведення вимірювань, в термінах і їх значеннях та зіставити їх із відповідною теорією,
- Уміння грамотно застосовувати термінологію в галузі телекомунікації та радіотехніки,
- Уміння застосовувати фундаментальні і прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

Загальна фізика є основою для :

ЗО 17 Основи теорії кіл

ЗО 18 Електродинаміка та поширення радіохвиль

ЗО 19 Основи теорії телекомунікації та радіотехніки.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 3. Електрика та магнетизм.

3.1 Потенціальне електростатичне поле.

3.2 Електростатичне поле при наявності діелектриків.

3.3 Електроємність. Енергія електричного поля.

3.4 Постійний електричний струм.

3.5 Стаціонарне магнітне поле.

3.6 Закон електромагнітної індукції.

3.7 Змінний електричний струм.

3.8. Вільні електромагнітні коливання.

3.9. Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла .

3.10. Рух заряджених частинок в електромагнітному полі.

Розділ 4. Оптика та атомна фізика.

4.1 Геометрична оптика

4.2 Хвильова оптика

4.3 Основи атомної фізики

Розділ 5. Основи квантової механіки

5.1 Квантова механіка.

5.2 Наближена модель атома в квантовій механіці.

4. Навчальні матеріали та ресурси Рекомендована література

Базова література.

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2 Електрика і магнетизм. -К.: Техніка, 2006.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Т.3 Оптика. Квантова фізика. - К.: Техніка, 2006.
3. Братусь Т.І., Самар Г.В. Загальна фізика. Електростатика. Закони постійного струму. Навчальний посібник. Електронне мережне навчальне видання. - Київ: КПІ, 2023, с.113.
4. Братусь Т.І., Самар Г.В. Загальна фізика. Електромагнетизм. Навчальний посібник. Електронне мережне навчальне видання. - Київ: КПІ, 2022, с.120.
5. Загальний курс фізики. Збірник задач за ред. проф. І.П. Гаркуші - К.: Техніка, 2004.
6. Вакарчук С.О., Демків Т.М., Мягкота С.В. Фізика. - Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2010.

Додаткова література.

1. Галушак, Мар'ян Олексійович. Курс фізики : [підручник у 3-х книгах] : підручник для студентів вищих навчальних закладів / М.О. Галушак, О.Є. Федоров ; за редакцією М.О. Галушак; Міністерство освіти і науки України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. - Івано-Франківськ : Видавництво ІФНТУНГ, 2016- - 3 кн.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Електрика і магнетизм. / Укл. В.П. Черкашин. – К.: КПІ, 1992.
3. Фізика. Електрика і магнетизм. Оптика. Атомна фізика. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання. / Укл. Братусь Т.І., Красіко А.М., Лосицька Л.Г.- К.: НТУУ “КПІ”, 2009.
4. Лабораторний практикум з фізики : навчальний посібник / [І.Є. Лопатинський ... та ін.] ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. - ч. : іл., табл.
5. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. Молекулярна фізика. Збірник задач для студентів технічних спеціальностей. В.П. Бригинець, О.О. Гусева, О.В. Дімарова та ін. – Київ. НТУУ КПІ. 2010. - 50 с.

Інформаційні ресурси:

1. Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, методичне забезпечення до кредитного модуля “Загальна фізика”.
2. Платформа ”Сікорський”, дистанційний курс “Фізика”, код курсу phk.
3. <http://kzf.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назва, теми лекції та перелік основних питань
<p>Тема 3.1. Потенціальне електростатичне поле. Лекція 1-2. Електричний заряд і його фізичні властивості. Густина електричного заряду. Точкові заряди. Електричний струм і щільність струму. Співвідношення між густиною заряду і густиною струму. Закон Кулона. Напруженість електростатичного поля. Принцип суперпозиції для напруженості. Польове трактування закону Кулона. Поняття про потік векторного поля і дивергенції вектора. Формула Остроградського-Гауса. Силкові лінії поля, його джерела і стоки. Теорема Гауса в інтегральній і диференціальній формах. Потенціальна енергія взаємодії точкових зарядів. Потенціал електростатичного поля і його властивості. Умова потенціальності. Принцип суперпозиції для потенціалів. Рівняння Лапласа і Пуасона для скалярного потенціалу. Граничні умови для поля на поверхні. Електростатичний захист.</p>
<p>Тема 3.2. Електростатичне поле при наявності діелектриків. Лекція 3-4. Дипольний момент. Потенціал і напруженість поля диполя. Електричний диполь у зовнішньому полі. Поляризація речовини. Зв'язані заряди. Полярні і неполярні молекули. Вектор індукції електричного поля D і його граничні умови.</p>
<p>Тема 3.3. Електроємність провідника. Лекція 5. Одиниця виміру ємності. Конденсатор. Заряд, енергія і ємність конденсатора. Ємність батареї конденсаторів. Типи конденсаторів та їхня ємність.</p>
<p>Тема 3.4. Постійний електричний струм. Лекція 6-8. Сторонні сили і ЕРС. Закон Ома для ділянки ланцюга і для повного ланцюга. Інтегральна і диференціальна форма закону Ома. Питомий опір і електропровідність. Закон збереження енергії для електромагнітного поля. Джоулеве тепло. Закон збереження заряду. Рівняння безперервності. Струм провідності і струм зміщення. Фізична природа струму зміщення.</p>
<p>Тема 3.5. Стаціонарне магнітне поле. Лекція 9-11. Закон Біо-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. Закон повного струму. Поняття про циркуляцію вектори. Ротор вектору. Формула Стокса. Закон повного струму в інтегральній і диференціальній формах. Поле соленоїду. Рівняння магнітостатики. Граничні умови для магнітного поля і струму. Поле контуру зі струмом. Магнітний диполь. Поле контуру зі струмом. Магнітний дипольний момент. Контур із струмом у зовнішньому полі. Магнітне поле в речовині. Магнетики. Намагнічення речовини. Діа-, пара- і феромагнетизм. Магнітна сприйнятливості і проникність речовини. Вектор напруженості магнітного поля і його граничні умови.</p>

Тема 3.6. Закон електромагнітної індукції.

Лекція 12-14. 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.

Тема 3.7. Змінний електричний струм.

Лекція 15-17. Квазістаціонарний струм. Закон Ома для змінного струму.

Імпеданс. Векторна діаграма для напруги на R, L і C. Закони Кірхгофа для змінного струму. Активний та реактивний опір. Потужність у ланцюзі змінного струму. Діючі значення струму і напруги.

Передача енергії по проводу. Передача енергії по кабелю.

Тема 3.8. Вільні електромагнітні коливання.

Лекція 18-20. Гармонічні коливання в контурі.

Види коливань. Вільні та вимушені коливання. Гармонічні коливання.

Колівальний контур.

Колівання 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.

Тема 3.9. Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла.

Лекція 21-24. 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.

Тема 3.10. Рух заряджених частинок в електромагнітному полі.

Лекція 25-26. Рух заряду в однорідному електричному полі. Рух в однорідному магнітному полі. Циклотронна частота. Рух у схрещених полях. Дрейф частинок. Прискорювачі заряджених частинок. Принципи роботи.

Тема 4.1. Геометрична оптика.

Лекція 27. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень при проходженні світлових променів через тонку лінзу.

Тема 4.2. Хвильова оптика.

Лекція 28-31. Поняття природи світла, складові світової хвилі. Умови когерентності світла. Оптична та геометрична довжина хвилі.

Явище Інтерференції. Принцип Гюгенса-Френеля. Явище дифракції світла на щилині. Явище дифракції світла на дифракційній ґратці.

Поляризоване світло. Площина поляризації. Закон Брюстера.

Тема 4.3. Основи атомної фізики.

Лекція 32-33. Досліди Резерфорда. Ядерна модель атома.

Постулати Бора. Дослід Франка-Герца. Ефект Рамзауера

Тема 5.1. Основи квантової механіки.

Лекція 34-35. Хвильові властивості частинок речовини. Гіпотеза де-Бройля. Дифракція електронів. Квантовий опис стану мікрочастинки. Хвильова функція, її ймовірностний зміст і властивості. Принцип невизначеності, співвідношення Гайзенберга. Оціночні розрахунки за допомогою співвідношень Гайзенберга. Пояснення тунельного ефекту. Межі класичного способу опису.

Часове та стаціонарне рівняння Шредінгера. Стаціонарні стани. Частинка в потенціальному ящику. Гармонічний осцилятор. Проходження частинки під потенціальним бар'єром (тунельний ефект). Тунельні явища.

Тема 5.2. Наближена модель атома в квантовій механіці.

Лекція 36. Квантові стани атома водню. Частинка у сферично симетричному полі, зв'язані та незв'язані стани. Рівняння Шредінгера для атома водню та водне-подібних іонів. Стаціонарні стани та квантові числа. Енергетичні рівні та оптичний спектр атома водню. Квантування моменту імпульсу та його проєкції. Виродження енергетичних рівнів і електронні переходи в атомі водню.

Практичні заняття

№	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Обчислення електричних полів за принципом суперпозиції. Закон Кулона.
2	Потенціал електричного поля точкового заряду.
3	Обчислення електричних полів за теоремою Гауса.
4	Електричне поле в діелектриках та провідниках.
5	Конденсатори. Енергія електричного поля.
6	Електричні кола постійного струму. Закон Джоуля.
7	Розгалужені кола, правила Кірхгофа.
8	Обчислення магнітних полів за законом Біо-Савара.
9	Обчислення магнітних полів за теоремою про циркуляцію.
10	Електромагнітна індукція.
11	Самоіндукція. Енергія магнітного поля.
12	Електричні коливання. Вільні та вимушені електричні коливання.
13	Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла.
14	Рух зарядів в електричному і магнітному полях.
15	Інтерференція світла в тонких плівках
16	Дифракція Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна ґратка
17	Поляризація світла. Закон Малюса.
18	Ядерна модель атома. Постулати Бора

Лабораторні заняття

№	Назва лабораторної роботи
1	Вивчення електростатичного поля.

2	Визначення ємності конденсатора методом балістичного гальванометра.
3	Визначення опору провідника за допомогою моста сталого струму.
4	Вимірювання ЕРС методом компенсації
5	Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона.
6	Вивчення магнітного поля електромагніту.
7	Вивчення гістерезису феромагнітних матеріалів
8	Дослідження загасаючих коливань у коливальному контурі.
9	Вивчення вимушених коливань у коливальному контурі.

Самостійна робота студента

Самостійна робота студента є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від навчальних занять час і включає:

№	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	20
2	Підготовка до МКР	10
3	Виконання ДКР	12
4	Підготовка до екзамену	32

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 заняттях; 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: 1) несвоєчасне виконання лабораторних робіт; 2) несвоєчасне подання ДКР; 3) списування модульної контрольної або контрольної робіт. Кількість штрафних балів не більше 10.

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю:

Поточний контроль: МКР, ДКР, лабораторні роботи.

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

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: успішне виконання всіх контрольних робіт, семестровий рейтинг не менше 30 балів.

На першому занятті студенти ознайомлюються з рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі «Положення про систему оцінювання результатів навчання», https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтингова шкала з дисципліни $R_D = 100$ балів і утворюється із сумарного вагового балу за роботу в семестрі (стартовий рейтинг) R_C та екзаменаційної складової R_E : $R_D = R_C + R_E = 60 + 40 = 100$ балів.

Стартовий рейтинг (протягом семестру) R_C складається з балів, які студент отримує за такі види робіт:

- 1) модульну контрольну роботу, яка складається з 3 контрольних робіт;
- 2) виконання та захист 6 лабораторних робіт;
- 3) домашню контрольну роботу;
- 4) відповідь на екзамені.

1. Контрольна робота (КР)

Ваговий бал – 10 бал.

відмінно - 9 – 10 бал.

добре - 7 – 8 бал.

задовільно - 5 – 6 бал.

незадовільно - 1 – 4 бал.

Максимальна кількість балів за дві КР $10 \text{ бал.} \times 3 = 30 \text{ бал.}$

2. Лабораторне заняття

Ваговий бал – 3 бал.

виконання лабораторної роботи – 1 бал.

захист розрахунків роботи - 1 бал.

відповідь на колоквіумі - 1 бал.

відсутність на колоквіумі - (-1) бал.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи

$3 \text{ бал.} \times 6 = 18 \text{ бал.}$

3. Домашня контрольна робота (ДКР)

Ваговий бал – 12 бал.

відмінно - 10 – 12 бал.

добре - 7 – 9 бал.

задовільно - 4 – 6 бал.

незадовільно - 1 – 3 бал.

несвоєчасне (пізніше ніж за тиждень) подання ДКР – (-3) бал.

Студентам, які активно працюють на лекційних та практичних заняттях, можуть нараховуватися додаткові 6 балів. Штрафні бали (зі знаком мінус) за несвоєчасне виконання та захист лабораторних робіт, пропуски лекційних занять студенти компенсують виконанням додаткових завдань.

Необхідною умовою допуску до екзамену з фізики є виконання та захист ДКР, задовільне виконання контрольних робіт (не менше 5 балів), виконання та захист 6- лабораторних робіт.

Сума вагових балів контрольних заходів з фізики протягом семестру складає:

$$R_C = 10 \text{ бал.} \times 3 + 12 \text{ бал.} + 3 \text{ бал.} \times 6 = 60 \text{ бал.}$$

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни менше $0,5 R_C = 30$ бал., зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити свій рейтинг, інакше вони не допускаються до екзамену і мають академічну заборгованість.

Екзаменаційна робота з загальної фізики складається з 4 питань (3 теоретичних і 1 задача), кожне теоретичне питання максимально оцінюється в 10 балів, задача оцінюється в 10 балів. Всього 40 балів ($R_E = 40$ бал.)

Рейтингова шкала складає $R_D = R_C + R_E = 60 + 40 = 100$ балів.

Для виставлення оцінок до залікової книжки рейтинг переводиться у традиційні оцінки та оцінки ECTS відповідно до таблиці.

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
<i>100-95</i>	<i>Відмінно</i>
<i>94-85</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>84-75</i>	<i>Добре</i>
<i>74-65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64-60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>Не допущено</i>

Додаткова інформація з дисципліни

- *Перелік запитань наведено в Електронному кампусі КПІ ім. Ігоря Сікорського та в папці курсу на платформі «Сікорський».*
- *Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 ВІД 01.10.2020 р. «Про затвердження положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті».*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

склала доцент кафедри загальної фізики, к.ф.- м.н., доцент Братусь Т.І.

Ухвалено кафедрою загальної фізики

(протокол засідання кафедри № 6 від 06.06.2023 р.).

Погоджено Методичною комісією радіотехнічного факультету (протокол № 06-2023 від 29.06.2023р.)