



ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА.
Частина 2. Електрика та магнетизм.
Оптика. Атомна фізика.

Робоча програма освітнього компонента (силабус)

Реквізити освітнього компонента	
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G3 Електрична інженерія</i>
Освітня програма	<i>Інженіринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів, 150 годин (30 годин – Лекції, 16 годин – Практичні, 14 годин – Лабораторні, 90 годин – СРС)</i>
Семестровий контроль / контрольні заходи	<i>Екзамен / РР, МКР</i>
Розклад занять	<i>Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: доцент, канд. фіз.-мат. наук Шут Андрій Миколайович, shutandrii@gmail.com, +380503841576</i> <i>Практичні: доцент, канд. фіз.-мат. наук Шут Андрій Миколайович, shutandrii@gmail.com, +380503841576</i> <i>Лабораторні:</i> <i>— старший викладач, канд. фіз.-мат. наук Скурта Юрій Борисович, yuriskirta@gmail.com</i> <i>— асистент Наконечний Ілля Андрійович, illia.nakonechnyi.jobs@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, платформа Сікорський (код курсу в Google Classroom: u5an2zj6), сайт кафедри kzf.kpi.ua, система організації навчального процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського https://my.kpi.ua/</i>

1. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Загальна фізика» належить до циклу дисциплін загальної природничо-наукової підготовки. Ця дисципліна є важливою частиною класичної програми підготовки спеціалістів в області електротехніки та електромеханіки і спрямована на формування у студентів базових понять, вмінь та навичок стосовно фізичних процесів, явищ та законів фізики. Вивчення дисципліни «Загальна фізика» студентами інституту енергозбереження та енергоменеджменту відбувається протягом двох семестрів на 1 курсі, відповідний курс поділений на два освітніх компонента “Загальна фізика. Частина 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика” та “Загальна фізика. Частина 2 Електрика та магнетизм. Оптика. Атомна фізика.” Загальний обсяг дисципліни – 9 кредитів.

Мета освітнього компонента – формування та закріплення у здобувачів компетентностей, навичок та вмінь щодо аналізу фізичних явищ, їх експериментального дослідження та математичного описання, а також використання законів електрики та магнетизму, оптики та атомної фізики при виконанні інженерних завдань і професійних обов’язків.

Предмет освітнього компонента – фізичні закони, математичні методи та експериментальні основи електрики та магнетизму, оптики та атомної фізики.

Основні завдання навчальної дисципліни

ЗДАТНІСТЬ

- використовувати знання основних законів електрики та магнетизму, оптики та атомної фізики при вивченні інженерних та фахових дисциплін та вирішенні інженерних та модельних задач;
- поєднувати фізичну суть природних явищ з їх математичним описом;
- правильно оцінювати межі придатності фізичних законів, та принципову можливість тих чи інших явищ.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- фундаментальних понять, законів, теорій та експериментальних методів електрики та магнетизму, оптики та атомної фізики

ВМІННЯ:

- аналізувати результати спостережень та експериментів із застосуванням основних законів електрики та магнетизму, оптики та атомної фізики і використовувати їх при виконанні інженерних завдань;
- застосовувати фізичні прилади та обладнання;
- правильно та аргументовано викладати власні думки, обґрунтовувати свої твердження та обирати методи дослідження;
- обробляти результати експериментів;
- вирішувати фізичні задачі та оцінювати порядок фізичних величин.

КОМПЕТЕНТНОСТІ:

Загальні

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК08. Здатність працювати автономно.

Фахові

ФК02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки

Засвоївши курс загальної фізики, студенти інституту енергозбереження та енергоменеджменту (IEE) повинні з повним розумінням знати фундаментальні закони фізики і методи їх досліджень, вміти застосовувати ці знання при розгляданні окремих явищ, поєднувати їх фізичну суть з аналітичними співвідношеннями, вміти поєднувати макроскопічні явища з їх мікроскопічним механізмом; вміти використовувати знання з курсу фізики при вивченні інших дисциплін, як загально-інженерних, так і за фахом.

В результаті освоєння дисципліни (але не тільки її) повинні бути сформовані такі ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:

ПРН05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРО8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

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

Курс загальної фізики базується на знаннях з фізики та математики за програмою середньої школи, і поряд з курсами вищої математики та технічної механіки, теоретичних основ електротехніки забезпечує фізико-математичну підготовку і формулювання світогляду майбутнього спеціаліста.

Знання та уміння, одержані в процесі вивчення дисципліни «Загальна фізика», є необхідними для кожного фахівця даної спеціальності, які вирішують інженерні завдання у сфері електротехніки, та при вивченні таких освітніх компонентів: «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Основи метрології та електричні вимірювання», «Гідравліка та гідропривод», «Теорія автоматичного керування електротехнічними комплексами та мехатронними системами», «Основи електромехатроніки» тощо.

3. Зміст освітнього компонента

Освітній компонент структурно розділений на 3 розділи:

Розділ 3. Електрика і магнетизм

Тема 3.1. Електричний заряд. Електричне поле.

Тема 3.2. Потенціальність електричного поля. Енергія електричного поля.

Тема 3.3. Провідники та діелектрики в електричному полі.

Тема 3.4. Електричний струм в металах.

Тема 3.5. Електричні явища в контактах. Електричний струм в напівпровідниках, рідинах, газах та у вакуумі.

Тема 3.6. Магнітне поле.

Тема 3.7. Магнітне поле в речовині. Магнетики.

Тема 3.8. Електромагнітна індукція. Рівняння електромагнітного поля (рівняння Максвела).

Тема 3.9. Електричні коливання в коливальному контурі. Змінний електричний струм. Потужність змінного струму.

Розділ 4. Хвильова та квантова оптика

Тема 4.1 Електромагнітні хвилі. Геометрична оптика.

Тема 4.2 Інтерференція світла. Інтерферометри.

Тема 4.3. Дифракція електромагнітних хвиль. Поляризація світла. Взаємодія електромагнітних хвиль з речовиною.

Тема 4.4. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання. Фотоефект. Рентгенівське випромінювання.

Розділ 5. Атомна фізика

Тема 5.1. Будова атома. Теорія Бора для атому водню. Квантові числа. Принцип Паулі.

Тема 5.2. Хвильові властивості частинок. Опис стану частинок в квантовій механіці. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Рівняння Шредінгера.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2 Електрика і магнетизм. - К.: Техніка, 1999.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3 Оптика. Квантова фізика. - К.: Техніка, 1999.
3. І. Ф. Скіцько, О. І. Скіцько Фізика для інженерів. Підручник. Електронне мережеве навчальне видання, Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2026
4. Ландсберг Г.С. Оптика. – Київ: «Радянська школа», 1961.
5. Шут М.І., Касперський А.В., Шут А.М., Електрика та магнетизм. Навчальний посібник для самостійного вивчення курсу фізики. – Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2015.
6. Загальний курс фізики. Збірник задач. /за ред. проф. Гаркуші І.П./ - К: Техніка, 2003.

Додаткова література:

7. Черкашин В.П. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики /електрика і магнетизм/ ч.ч. 1, 2 – К: КПІ, 1992-1993 р.
8. 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.
9. Атомная физика: Методические указания к лабораторному практикуму по физике. – К.: КПИ, 1990.
10. О.П. Кобушкін Атомна фізика, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ 2018

Інформаційні ресурси:

1. Електронний кампус КПІ Ігоря Сікорського, методичне забезпечення до освітнього компоненту "Загальна фізика. Частина 2 Електрика та магнетизм. Оптика. Атомна фізика."
2. Сайт кафедри загальної та експериментальної фізики ФМФ – kzf.kpi.ua.
3. Сторінка курсу на платформі дистанційного навчання "Сікорський" <https://do.ipk.kpi.ua/course/>.
4. Гугл-клас: [u5an2zj6](https://classroom.google.com/j/55an2zj6)

5. Методика опанування освітнього компонента

Навчальна частина дисципліни складається з лекційного матеріалу, практичних та лабораторних занять і контрольних заходів у вигляді модульної контрольної роботи (МКР), розрахункової роботи (РР) та екзамену. Викладання дисципліни побудовано таким чином, щоб при ознайомленні студентів з предметом вони не тільки отримували ту чи іншу інформацію стосовно курсу, який вивчається, але й відчували зв'язок між різними темами освітнього компоненту, а також місце компоненту серед інших дисциплін. Загальний методичний підхід до викладання навчальної дисципліни визначається як комунікативно-когнітивний та професійно-орієнтований, згідно з яким у центрі освітнього процесу знаходиться студент – суб'єкт навчання і майбутній фахівець.

Лекційні заняття:

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Розділ 3. Тема 3.1. Електричний заряд. Електричне поле. Дискретність електричного заряду. Закон збереження електричного заряду. Взаємодія електричних зарядів. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Силкові лінії. Теорема Остроградського-Гаусса та її застосування до розрахунку напруженості електричного поля. [1] §§ 1.1÷1.6
2.	Розділ 3. Тема 3.2. Потенціальність електричного поля. Енергія електричного поля. Робота електростатичного поля по переміщенню заряду. Потенціал електричного поля. Зв'язок потенціалу з напруженістю електричного поля. Рівняння Пуассона. Силкові лінії та екіпотенціальні поверхні. Енергія взаємодії електричних зарядів. Об'ємна густина енергії електричного поля. [1] §§ 1.7÷1.8, §§ 1.21÷1.22
3.	Розділ 3. Тема 3.3. Провідники та діелектрики в електричному полі. Провідники та діелектрики. Вільні і зв'язані заряди. Електричний диполь та його властивості. Поляризація діелектриків. Діелектрична сприйнятливість і діелектрична проникність та їх залежність від температури. Сегнетоелектрики. Електростатична індукція. Електростатичний захист. Електрична ємність. Конденсатори (плоский, циліндричний, сферичний). Енергія зарядженого провідника. Енергія зарядженого конденсатора. З'єднання конденсаторів. [1] §§ 1.9÷1.20
4.	Розділ 3. Тема 3.4. Електричний струм в металах. Умови існування електричного струму. Сила струму та густина струму. Основні рівняння класичної електронної теорії електропровідності металів і її експериментальне обґрунтування. Виведення закону Ома в диференціальній формі із класичної електронної теорії провідності. Вивід закону Ома для ділянки кола. Напряда та різниця потенціалів. Електричний опір та його залежність від температури. Робота та потужність струму. Закон Джоуля-Ленца в диференціальній та інтегральній формах. Електрорушійна сила джерела струму. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола та для замкнутого кола. Повна та корисна потужність. Правила Кірхгофа. [1] §§ 2.1÷2.7, §§ 3.1÷3.2, §§ 4.1÷4.9
5.	Розділ 3. Тема 3.5. Електричні явища в контактах. Електричний струм в

	напівпровідниках, рідинах, газах та у вакуумі. Контактна різниця потенціалів. Механізм електропровідності у напівпровідниках. $p - n$ перехід і його властивості. Механізм електропровідності у рідинах. Електроліти. Електроліз. Закони Фарадея. Електричні розряди у газах. Поняття про плазму. Термоелектронна емісія. Вакуумні діоди. [1] §§ 6.1÷6.6, §§ 5.1÷5.7, §§ 7.1÷7.12, [5] §§ 6.1÷9.3.
6.	Розділ 3. Тема 3.6. Магнітне поле. Магнітна взаємодія двох паралельних струмів. Магнітне поле. Індукція та напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування для розрахунків магнітного поля колового і прямого струмів. Теорема про циркуляцію вектора індукції магнітного поля і її застосування. Магнітне поле нескінченного соленоїда. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Сила Ампера. Прямокутна рамка зі струмом у магнітному полі. Принцип дії електродвигуна. Магнітний момент витка із струмом в неоднорідному магнітному полі. Робота переміщення провідника із струмом в магнітному полі. Об'ємна густина енергії магнітного поля. [1] §§ 8.1÷8.14.
7.	Розділ 3. Тема 3.7. Магнітне поле в речовині. Магнетики. Магнітні моменти атомів. Типи магнетиків. Намагніченість. Мікро- і макроструми. Елементарна теорія діа- і парамагнетизму. Магнітна сприйнятливість і її залежність від температури. Напруженість магнітного поля. Магнітна проникність середовища. Феромагнетики. Петля гістерезису. Природа феромагнетизму. Сучасні матеріали для постійних магнітів. [1] §§ 9.1÷9.12.
8.	Розділ 3. Тема 3.8. Електромагнітна індукція. Рівняння електромагнітного поля (рівняння Максвелла). Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Правило Ленца. Закон електромагнітної індукції. Два механізми виникнення електрорушійної сили індукції. Вихрове електричне поле. Струми Фуко. Скін-ефект. Принцип дії електрогенератора. Явище самоіндукції, індуктивність, індуктивність соленоїда. Струми при замиканні і розмиканні електричного кола. Явище взаємоіндукції. Взаємна індуктивність. Система рівнянь Максвелла в інтегральній та диференціальній формах. Створення магнітного поля електричним та електричного поля магнітним. Енергія електромагнітного поля. [1] §§ 10.1÷10.6. §§ 13.1÷13.4.
9.	Розділ 3. Тема 3.9. Електричні коливання в коливальному контурі. Змінний електричний струм. Потужність змінного струму. Електричний коливальний контур. Власні, згасаючі та вимушені електричні коливання в коливальному контурі. Характеристики коливань. Диференціальні рівняння гармонічних, згасаючих та вимушених коливань і їх розв'язок. Критичний опір. Векторні та фазові діаграми. Резонанс. Добротність контура. Квазістаціонарні струми. Змінний електричний струм в колі з ємністю, індуктивністю та опором. Ємнісний, індуктивний та повний опір електричного кола. Діючі значення сили струму і напруги. Закон Ома для змінного струму. Резонанс струмів і резонанс напруг. Робота і потужність змінного струму. Коефіцієнт потужності. Трансформатори. [1] §§ 12.1÷12.3, §§ 11.1÷11.8.

10.	Розділ 4. Тема 4.1. Електромагнітні хвилі. Геометрична оптика. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль. Швидкість поширення електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітної хвилі. Вектор Пойнтінга. Принцип Ферма. Відбивання та заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Повне внутрішнє відбиття. Оптичні волокна. Тонкі лінзи. Оптичні прилади. [1] §§ 14.1÷14.11, [2] §§ 1.1÷1.6, §§ 4.1÷4.6.
11	Розділ 4. Тема 4.2. Інтерференція хвиль. Інтерферометри. Когерентність. Інтерференція хвиль. Утворення стоячих хвиль. Рівняння стоячої хвилі та його аналіз. Методи спостереження інтерференції світлових хвиль. Час та відстань когерентності. Застосування інтерференції: «просвітлення» оптики, інтерферометри. Оптичні квантові генератори (лазери). Поняття про голографію. [2] §§ 2.1÷2.8.
12.	Розділ 4. Тема 4.3. Дифракція електромагнітних хвиль. Поляризація світла. Взаємодія електромагнітних хвиль з речовиною. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля на круглому отворі. Дифракція Фраунгофера на дифракційній ґратці. Дифракція рентгенівських променів. Типи поляризації світла. Поляризація світла при відбиванні та заломленні на межі двох прозорих діелектриків. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення в кристалах. Поляризаційні прилади. Закон Малюса. Дисперсія. Поглинання та розсіяння світла. [2] §§ 3.1÷3.11, §§ 5.1÷5.9, §§ 6.1÷6.7, §§ 7.1÷3.5. [9] §§ 190÷196.
13.	Розділ 4. Тема 4.4. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання. Фотоефект. Рентгенівське випромінювання. Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Закон Віна, правило зміщення Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоелектричний ефект і його закономірності. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Фотоелементи та їх застосування. Маса та імпульс фотона. Тиск світла. Квантове і хвильове пояснення тиску світла. Типи рентгенівського випромінювання. Короткохвильова межа рентгенівського спектру. Ефект Комптона і його пояснення. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Гіпотеза і формула де Бройля та її експериментальне підтвердження. [2] §§ 9.1÷11.14, [1] §§ 14.7
14.	Розділ 5. Тема 5.1. Будова атома. Теорія Бора для атому водню. Квантові числа. Принцип Паулі. Дослід Резерфорда. Ядерна модель будови атома. Атомні спектри. Постулати Бора. Теорія Бора для атому водню. Дослід Франка і Герца. Квантування енергії і моменту імпульсу. Квантові числа. Спін електрона. Принцип Паулі. Електронні оболонки складних атомів. [2] §§ 13.1÷13.7.
15.	Розділ 5. Тема 5.2. Хвильові властивості частинок. Опис стану частинок в квантовій механіці. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Рівняння Шредінгера. Хвилі де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Дифракція електронів. Хвильова функція. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Рівняння Шредінгера. Тунельний ефект. Загальні відомості про елементарні частинки. [2] §§ 12.1÷12.6, §§ 17.1÷17.3

Практичні заняття:

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Розділ 3. Тема 3.1 Електричний заряд. Електричне поле. Тема 3.2. Потенціальність електричного поля. Енергія електричного поля. Взаємодія електричних зарядів. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Потенціал електричного поля. Зв'язок напруженості і потенціалу електричного поля. [5] §§ 1.1 ÷ 1.8
2.	Розділ 3. Тема 3.2. Потенціальність електричного поля. Енергія електричного поля. Тема 3.3. Провідники та діелектрики в електричному полі. Рух заряджених частинок в електричному полі. Розподіл заряду в провіднику. Електрична ємність. Поляризація діелектриків. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Енергія конденсатора. [5] § 2.3, §§ 3.1. ÷ 3.2.
3.	Розділ 3. Тема 3.4. Електричний струм в металах. Сила струму. Густина струму. Основи електронної теорії провідності. Закон Ома для ділянки кола та для замкнутого кола. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа. Розширення меж вимірювання вольтметра та амперметра. Робота та потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. [5] §§ 5.2. ÷ 5.6, § 6.2.
4.	Розділ 3. Тема 3.6. Магнітне поле. Закон Біо-Савара-Лапласа. Теорема про циркуляцію вектора індукції магнітного поля. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі. Сила Ампера. [5] §§ 10.1 ÷ 10.3, § 10.5.
5.	Розділ 3. Тема 3.8. Електромагнітна індукція. Рівняння електромагнітного поля (рівняння Максвелла). Електромагнітна індукція. Вихрове електричне поле. Самоіндукція. Струми при замиканні та розмиканні кола. [1] §§ 10.1 ÷ 10.6, [5] §§ 11.1 ÷ 11.4.
6.	Розділ 3. Тема 3.9. Електричні коливання в коливальному контурі. Змінний електричний струм. Потужність змінного струму. Вимушені електричні коливання в коливальному контурі. Резонанс. Коливальний контур як приймач електромагнітних хвиль. Квазістаціонарні струми. Змінний електричний струм в колі з ємністю, індуктивністю та опором. Закон Ома для змінного струму. Робота і потужність змінного струму. [1] §§ 12.3, §§ 11.1 ÷ 11.7.
7.	Тема 4.1. Електромагнітні хвилі. Геометрична оптика. Електромагнітні хвилі. Принцип Ферма. Закон заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Повне внутрішнє відбиття. Побудова зображень в дзеркалах та лінзах. [1] §§ 14.1 ÷ 14.2, [2] §§ 4.1 ÷ 4.8.
8.	Модульна контрольна робота. «Електрика і магнетизм. Електричні коливання. Змінний струм» 7 задач по темам практичних занять для самостійного розв'язку.

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять: сформувати у студентів навички експериментальної роботи і роботи з фізичними приладами; ознайомити з головними методами точного вимірювання фізичних величин; навчити методам обробки результатів експерименту.

Необхідно виконати 6 лабораторних робіт:

№ з/п	Назва лабораторної роботи
1.	Вивчення електростатичного поля.
2.	Визначення опору провідника за допомогою моста постійного струму (моста Уїтстона), або Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації
3.	Вимірювання індукції магнітного поля електромагніту.
4.	Дослідження вільних згасаючих коливань в коливальному контурі, або Вивчення вимушених коливань у коливальному контурі.
5.	Вивчення інтерференції світла (біпризма Френзеля).
6.	Вивчення спектра атома водню.

6. Самостійна робота студента

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

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять, виконання домашніх завдань	22
2	Проведення розрахунків за результатами експериментів, отриманих на лабораторних заняттях, підготовка до виконання та захисту лабораторних робіт	24
3	Опрацювання тем, винесених на самостійну роботу студентів	18
4	Виконання РР	10
5	Підготовка до МКР	6
6	Підготовка до екзамену	10

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- **правила відвідування занять:** заохочувальні або штрафні бали за відвідування/пропуски занять не нараховуються. Бали можуть бути нараховані за активність (відповіді на питання та участь у письмових опитуваннях) на практичних заняттях та лекціях.
- **правила поведінки на заняттях:** студент має виконувати вказівки викладача щодо роботи на занятті, поводитися стримано й чемно та не заважати іншим студентам і викладачу. На заняттях заборонено користуватись мобільними телефонами. Використання мобільних телефонів та комп'ютерів для розрахунків, демонстрацій або

для пошуку інформації в дистанційному курсі на платформі Сікорський та інших веб-ресурсах здійснюється за умови дозволу викладача.

- **правила захисту лабораторних робіт:** захист лабораторних робіт складається з двох частин: перевірки розрахунків, які студент виконав відповідно до методичних вказівок до даної роботи, та відповідей на теоретичні запитання, усно або письмов на парі (очно чи онлайн), або у вигляді тесту на платформі Сікорський. У випадку, коли здача лабораторної роботи відбувається пізніше останнього заняття циклу, студент отримує -2 штрафних бали.
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:** перелік випадків, коли студент отримує заохочувальні та штрафні бали наведений у рейтинговій системі оцінювання (PCO) до даного курсу.
- **політика дедлайнів та перескладань:** якщо студент не з'явився на контрольну роботу (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Успішним вважається виконання контрольної роботи, якщо студент отримав за неї не менш, ніж 50% від максимальної кількості балів. У випадку пропуску контрольної роботи без поважної причини або неуспішної здачі контрольної роботи перескладання контрольної роботи здійснюється за узгодженням з викладачем, при цьому максимальна оцінка, яку студент може отримати за контрольну роботу, зменшується на 3 бали;
- **політика щодо академічної доброчесності:** Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни;
- **при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем** (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка у месенджерах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: модульна контрольна робота (МКР), розрахункова робота (РР), опитування за темою заняття, тести на платформі Сікорський, захист лабораторних робіт, виконання письмових домашніх завдань з практичних.

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

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання та захист РР, виконання та захист усіх лабораторних робіт, мінімальна позитивна оцінка за МКР, виконання більше 50% (за рейтинговими балами) домашніх завдань з практичних, семестровий рейтинг не менше 35 балів.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Максимальний рейтинг студента з освітнього компонента «Загальна фізика. Частина 2» становить **100 балів**, з яких **60 балів** складає максимальний семестровий рейтинг, який

студент може заробити виконуючи завдання протягом семестру. Семестровий рейтинг складається з балів, які студент отримує за:

- 1) роботу на практичних та лекційних заняттях та виконання 7 домашніх завдань;
- 2) модульну контрольну роботу;
- 3) виконання та захист 6 лабораторних робіт;
- 4) виконання та захист розрахункової роботи.

За відповідь на екзамені можна заробити до **40 балів**.

Критерії нарахування балів на практичних заняттях.

Бали нараховуються за активну роботу на занятті (повний розв'язок запропонованої задачі, частковий розв'язок задачі, вірна відповідь на запитання по розв'язку задачі, активність на занятті) та виконання 7 домашніх завдань.

Ваговий бал за активну роботу на занятті	1 бал
Повний самостійний розв'язок задачі	1 бал
Частковий самостійний розв'язок задачі	0,5 бали
Відсутність рішення задачі	0 балів.

Ваговий бал за **виконання письмового домашнього завдання** - 2 бали за кожне домашнє завдання з 5-ти задач.

Повний самостійний розв'язок задачі	0,4 балів
Частковий самостійний розв'язок задачі	0,2 балів
Відсутність розв'язку задачі	0 балів.

Максимальна кількість балів, яку можна отримати на практичних заняттях дорівнює $2+7 \times 2 =$ **16 балів**.

Критерії нарахування балів за модульну контрольну роботу.

Модульна контрольна робота складається з 7 задач за темами практичних занять.

Ваговий бал	8 балів
“Відмінно”	7 – 8 балів.
“Добре”	6 – 6,5 балів.
“Задовільно”	4 – 5,5 балів.
“Незадовільно”	0 – 3,5 бали.

Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу дорівнює **8 балів**

Критерії нарахування балів за розрахункову роботу.

Ваговий бал – 12 балів	
“Відмінно”	11 – 12 балів.
“Добре”	9 – 10 балів.
“Задовільно”	6 – 8 балів.
“Незадовільно”	0 – 5 бали.

Максимальна кількість балів за розрахункову роботу дорівнює **12 балів**.

Критерії нарахування балів за лабораторні роботи.

Бали нараховуються за виконання 6 лабораторних робіт.

Ваговий бал за виконання лабораторної роботи	4 бали.
Підготовка та допуск до лабораторної роботи	1 бал
Виконання вимірів та розрахунків	1 бал
Захист лабораторної роботи (відповіді на теоретичні питання)	2 бали
Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює $6 \times 4 =$	24 бали .

Критерії нарахування штрафних та заохочувальних балів.

Здача лабораторної роботи після останнього заняття	– 1 бал
Здача домашнього завдання після останнього заняття	– 0,5 бали
Несвоєчасна здача модульної контрольної роботи	– 3 бали
Несвоєчасна здача розрахункової роботи	– 4 бали

За активну роботу на лекційних та практичних заняттях студент може отримати до 10 заохочувальних балів.

Штрафні бали студенти компенсують виконанням додаткових завдань.

Умовою **першої атестації** є отримання не менше 15 балів та успішне виконання усіх лабораторних робіт і більше 50% (за рейтинговим балом) домашніх завдань з практичних на час атестації. Умовою **другої атестації** є отримання не менше 35 балів та успішне виконання всіх лабораторних робіт і більше 50% (за рейтинговим балом) домашніх завдань з практичних на час атестації, а також успішне виконання модульної контрольної роботи (якщо написання МКР припало на термін до кінця атестації).

Екзаменаційний білет складається з 5 завдань (2 теоретичних питання і 3 задачі), кожен з пунктів максимально оцінюється у 8 балів. Всього 40 балів. На екзамені студенти готують короткі письмові нотатки та розрахунки і дають усні відповіді на питання у **співбесіді з викладачем**. Кожен пункт в білеті оцінюється за такими критеріями:

«відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування задачі) – 8-7 балів;

«добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 6-5 балів;

«задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (задача вирішена з певними недоліками) – 4-2 бали;

«незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 1-0 балів.

Для об'єктивної оцінки знань студента викладач має право ставити додаткові питання з програми курсу, які не містяться в білеті.

Підсумковий рейтинг R_{Π} студента складається з суми семестрового рейтингу R_C (максимум 60 балів) та екзаменаційної оцінки R_E (максимум 40 балів): $R_{\Pi} = R_C + R_E$

Сума семестрових балів та балів за екзаменаційну роботу переводиться в **екзаменаційну оцінку** згідно з таблицею:

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 до екзамену	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав доцент кафедри загальної фізики, канд. фіз.-мат. наук Шут А.М.

Ухвалено кафедрою загальної фізики (протокол засідання кафедри № 6 від 02.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією Інституту енергозбереження та енергоменеджменту (протокол № 43 від 29.06.2026 р.)

Політика і контроль

1. Політика навчальної дисципліни

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- **правила відвідування занять:** відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі

нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на практичних заняттях.

- **правила поведінки на заняттях:** студент має слушно виконувати вказівки викладача щодо роботи на занятті, поводитися стримано й чемно та не заважати іншим студентам і викладачу. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- **політика дедлайнів та перескладань:** якщо студент не проходив або не з'явився на контрольну роботу (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Успішним вважається виконання контрольної роботи, якщо студент отримав за неї не менш, ніж 50% від максимальної кількості балів. У випадку пропуску контрольної роботи без поважної причини або неуспішної здачі контрольної роботи перескладання контрольної роботи здійснюється за узгодженням з викладачем, при цьому максимальна оцінка, яку студент може отримати за контрольну роботу, зменшується на 2 бали по відношенню до вчасної здачі контрольної роботи;

- **політика щодо академічної доброчесності:** Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Теоретична фізика. Електродинаміка»;

- **при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем** (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

2. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Види контролю:

Поточний контроль: МКР, РР, 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 (РСО) 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

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з яких 60 балів складає стартова шкала.

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

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

1. Контрольна робота
(КР) Ваговий бал – 12
бал.

відмінно - 10 – 12 бал.

добре - 7 – 9 бал.

задовільно - 5 – 6 бал.

незадовільно - 1 – 4 бал.

Максимальна кількість балів за дві КР $12 \text{ бал.} \times 2 = 24 \text{ бал.}$

2. Лабораторне
заняття Ваговий бал
– 4 бал.

виконання лабораторної роботи – 1

бал. захист розрахунків роботи - 1

бал. повна відповідь на колоквіумі -

2 бал. неповна відповідь на

колоквіумі – 1 бал. відсутність на

колоквіумі - (-2)

бал.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні

роботи $4 \text{ бал.} \times 6 = 24 \text{ бал.}$

3. Розрахункова робота (РР)

Ваговий бал – 12 бал.

відмінно - 10 – 12 бал.

добре - 7 – 9 бал.

задовільно - 5 – 6 бал.

незадовільно - 1 – 4 бал.

несвоєчасне (пізніше ніж за тиждень) подання РР – (-5) 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 практичних та лекційних занять студенти компенсують виконанням додаткових завдань.

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

Сума вагових балів контрольних заходів з загальної фізики протягом семестру

$$\text{складає: } R_C = 12 \text{ бал.} \times 2 + 12 \text{ бал.} + 4 \text{ бал.} \times 6 = 60 \text{ бал.}$$

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни менше 0,5 $R_C = 30 \text{ бал.}$, 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 ($R_E = 40 \text{ бал.}$)

Рейтингова шкала з загальної фізики складає $R_D = R_C + R_E = 100 \text{ балів.}$

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>

3. 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 № 5 від 27.05.2025 р.).

Погоджено Методичною комісією Інституту енергозбереження та енергоменед