



ФІЗИКА. ЧАСТИНА 2. ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ. КВАНТОВА МЕХАНІКА. ФІЗИКА ТВЕРДОГО ТІЛА. Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>G11 Машинобудування</i>
Освітня програма	<i>Енергоощадне обладнання біопаливних та водневих технологій</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / МКР, ІСЗ</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: д.ф.-м.н., професор Русаков Володимир Федорович, v.rusakov@lil.kpi.ua Практичні заняття: д.ф.-м.н., професор Русаков Володимир Федорович, v.rusakov@lil.kpi.ua Лабораторні заняття: старший викладач Гусева Юлія Ігоревна, 38- 044-204-82-49 yuleva-fmf@lil.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна фізика належить до циклу дисциплін природничо - наукової підготовки.

Метою вивчення курсу фізики є формування у студентів навичок та вмінь щодо визначення фізичного явища, його експериментального дослідження та математичного описання, вміння використовувати результати фізичних досліджень.

Предмет навчальної дисципліни - закони, методи та засоби механіки, молекулярної фізики, електродинаміки, оптики і атомної фізики як складові процесу фізичних досліджень.

Вивчення дисципліни «Фізика» студентами інституту енергозбереження та енергоменеджменту відбувається протягом двох семестрів на 1 курсі, відповідний курс поділений на два кредитних модулі: «Фізика-1. Механіка та молекулярна фізика» та «Фізика. Частина 2. Електромагнітні хвилі. Квантова механіка. Фізика твердого тіла».

Дисципліна «Фізика», і кредитний модуль «Фізика. Частина 2. Електромагнітні хвилі. Квантова механіка. Фізика твердого тіла» зокрема, належить до циклу дисциплін професійної підготовки і вивчається студентами 1 курсу за спеціальністю G11 "Машинобудування». Ця дисципліна є невід'ємною частиною класичної програми підготовки спеціалістів в області енергоощадного обладнання і спрямована на формування у студентів базових понять, вмінь та навичок стосовно відповідних процесів, явищ та законів.

Програмні результати навчання.

Компетентності:

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 03. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК 04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 10. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ФК 03. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ПРН 02. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН 03. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН 04. Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 20. Обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати власну позицію.

Засвоївши курс загальної фізики, студенти інституту енергозбереження та енергоменеджменту (ІЕЕ) 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.

У відповідності з різноманітністю досліджуваних фізикою форм руху матерії при викладанні курсу в певній мірі враховується технічний профіль факультету. В той же час, в умовах науково-технічної революції основна роль відводиться теоретичному науково-

технічному рівню фахівця, який дозволив би йому успішно орієнтуватися в найновітніших галузях техніки.

2.Пререквізити та постреквізити дисципліни

(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 математики та основ термодинаміки та тепломасопереносу, забезпечує фізико-математичну підготовку і формулювання світогляду майбутнього фахівця.

Вивчення кредитного модуля «Фізика. Частина 2. Електромагнітні хвилі. Квантова механіка. Фізика твердого тіла» базується на дисциплінах «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Диференціальні та інтегральні рівняння», «Фізика. Частина 1. Механіка. Молекулярна фізика». Знання, отримані студентами з цього модуля використовуються у курсах “Основи інженерних розрахунків перенесення рідин і газів”, “Механіка матеріалів і конструкцій”, “Основи термодинаміки та тепломасопереносу” та інших спеціальних курсах.

3. Зміст навчальної дисципліни

На вивчення кредитного модуля «Фізика. Частина 2. Електромагнітні хвилі. Квантова механіка. Фізика твердого тіла» відводиться 6 кредитів (180 годин).

Кредитний модуль складається з 7 розділів.

Кредитний модуль «Фізика. Частина 2. Електромагнітні хвилі. Квантова механіка. Фізика твердого тіла».

Розділ 5. Електростатика.

- 5.1. Електричне поле у вакуумі.
- 5.2. Діелектрики в електростатичному полі.
- 5.3. Провідники в електростатичному полі.

Розділ 6. Постійний електричний струм.

- 6.1. Постійний електричний струм.
- 6.2. Закони постійного струму.

Розділ 7. Електромагнетизм.

- 7.1. Магнітне поле постійних струмів у вакуумі.
- 7.2. Електромагнітна індукція.
- 7.3. Магнітне поле в речовині.
- 7.4. Теорія електромагнітного поля. Рівняння Максвела. Електромагнітні хвилі.

Розділ 8. Хвильова оптика.

- 8.1. Електромагнітна природа світла.
- 8.2. Інтерференція світла.
- 8.3. Дифракція світла.
- 8.4. Поляризація світла.
- 8.5. Дисперсія світла.

Розділ 9. Квантова природа випромінювання.

- 9.1. Квантова природа випромінювання.
- 9.2. Корпускулярні властивості світла. Зовнішній фотоефект.

Розділ 10. Елементи атомної фізики і квантової механіки.

- 10.1. Теорія Бора для атома водню.
- 10.2. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.
- 10.3. Квантові стани. Рівняння Шредінгера.
- 10.4. Взаємодія атомів і молекул.

Розділ 11. Фізика твердого тіла.

- 11.1. Структура кристалів. Просторова кристалічна гратка.
- 11.2. Типи кристалічних ґраток. Паралелепіпед Браве.
- 11.3. Дефекти у кристалах. Методи визначення кристалічних структур.
- 11.4. Пружні властивості твердих тіл. Деформації. Види деформацій. Закон Гука. Тензор пружних напружень.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Рекомендована література

Базова література.

- 1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1 Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. - К.: Техніка, 1999.
- 2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2 Електрика і магнетизм. - К.: Техніка, 1999.
- 3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Т.3 Оптика. Квантова фізика. - К.: Техніка, 1999.
- 4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Електрика і магнетизм. / Укл. В.П. Черкашин. – К.: КПІ, 1992.
- 5. 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.
- 6. Русаков В.Ф. Курс загальної фізики. Електрика і магнетизм. - Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2020.
- 7. Загальний курс фізики. Збірник задач за ред. проф. І.П. Гаркуші - К.: Техніка, 2004.
- 8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із загальної фізики (електрика, магнетизм, оптика)/Укл. Русаков В. Ф., Пицюга В. Г., Пишкін Р. О., Демченко К. В. (Електронний варіант) . - Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2019.
- 9. Русаков В.Ф. Загальна фізика. Механіка. – [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» спеціальності 104 «Фізика та астрономія» і інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Електронні текстові дані (1 файл: 820 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 149 с. Реєстр. № 22/23-307. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56021>
- 10. Русаков В.Ф., Русакова Н.М. Курс загальної фізики. Молекулярна фізика і термодинаміка. Частина II. - Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2020.

Додаткова література.

- 1. Савельєв І.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1989.
- 2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. - М.: Наука, 1979.
- 3. Белый М.У., Охрименко Б.А. Атомная физика. – Киев: В.ш., 1984
- 5. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. – М.: Наука, 1983.
- 6. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: В.ш., 1987.
- 7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Наука, 1988.
- 8. Методические указания по обработке результатов измерений в физической лаборатории. - К.: КПИ, 1984.
- 9. Методические указания к выполнению лабораторных работ по физике. Электричество и магнетизм. / Под ред. В.П. Черкашина. – К.: КПИ, 1990.

10. Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Оптика. – К.: КПИ, 1989.
11. Атомная физика. Методические указания к практикуму по физике. – К.: КПИ, 1990.

Інформаційні ресурси:

1. Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, методичне забезпечення до кредитного модуля «Фізика. Частина 2. Електромагнітні хвилі. Квантова механіка. Фізика твердого тіла».

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни

Навчальна частина кредитного модуля «Фізика. Частина 2. Електромагнітні хвилі. Квантова механіка. Фізика твердого тіла» складається з лекційного матеріалу, практичних і лабораторних занять та контрольних заходів у вигляді модульних контрольних робіт (МКР) і індивідуальних семестрових завдань, (ІСЗ). При викладанні модуля ознайомлення студентів з предметом буде таким чином, щоб вони не тільки отримували ту чи іншу інформацію стосовно курсу, який вивчається, але й відчували зв'язок між різними розділами модуля, а також місце модуля серед інших курсів. Усі форми навчання повинні доповнювати одна одну і передбачають самостійну поза аудиторну роботу студентів. Загальний методичний підхід до викладання навчальної дисципліни є студентоцентрованим, тобто визначається як комунікативно-когнітивний та професійно-орієнтований, згідно з яким у центрі освітнього процесу знаходиться студент – суб'єкт навчання і майбутній фахівець. Застосовуються такі методи та технології: методи проблемного навчання; особистісно-орієнтовані технології, засновані на таких формах і методах навчання як візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних і практичних занять. Викладання проводиться у формі лекцій, практичних та лабораторних занять. При виконанні індивідуальних семестрових завдань застосовується проблемно-пошуковий метод.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
	<u>2 семестр</u> Розділ 5. Електростатика.
1	<u>Електричне поле у вакуумі.</u> Електричний заряд і його властивості. Закон Кулона. Напруженість і потенціал поля та зв'язок між ними. Еквіпотенціальні поверхні. Електричний диполь. Метод суперпозицій та його застосування до розрахунку електричних полів. /2/ §§ 1-10, /6/ §§ 1-4.
2	<u>Теорема Остроградського-Гаусса.</u> Потік вектору напруженості E . Теорема Остроградського-Гаусса. Дивергенція вектору E . Обчислення напруженості поля при використанні теореми Гаусса. <u>Діелектрик у зовнішньому силовому полі</u> Вільні та зв'язані заряди в діелектриках. Полярні та неполярні молекули. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Електричне зміщення. Діелектрична проникність середовища. /2/ §§ 11-17, 19-21, 23, /6/ §§ 1-6, 9-13.
3	<u>Провідники в зовнішньому електричному полі.</u> Рівновага зарядів на провіднику.

	Електрична ємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. <u>Енергія електричного поля</u> Енергія системи зарядів. Енергія зарядженого провідника. Енергія зарядженого конденсатора. /2/ §§ 21-30, /6/ §§ 7, 8, 14
4	<u>Розділ 6. Постійний електричний струм.</u> 6.1. Постійний електричний струм. 6.2. Закони постійного струму. /2/ §§ 31-37, /6/ §§ 15-21.
5	<u>Розділ 7. Електромагнетизм</u> <u>Магнітне поле і його характеристики.</u> Магнітне поле у вакуумі. Магнітна індукція. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування до розрахунку магнітних полів. Вихровий характер магнітного поля. <u>Закон повного струму.</u> Потік і циркуляція вектора магнітної індукції. Закон повного струму і його застосування до розрахунку магнітного поля тороїда і довгого соленоїда. /2/ §§ 31-42, 43-50, /6/ §§ 24-26, 31.
6	<u>Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнітний момент витка зі струмом. Контур зі струмом в магнітному полі. Рух заряджених частинок в магнітному і електромагнітному полях.</u> /2/ §§ 43-50, /6/ §§ 27-30, 42,43.
7	<u>Магнітне поле в речовині.</u> Магнітна сприйнятливість речовини та її залежність від температури. Закон повного струму для магнітного поля в речовині. Напруженість магнітного поля. Магнітна проникність середовища. Теорія Ампера для магнітного поля в речовині. Умови на межі двох середовищ. /2/ §§ 51-54. /6/ §§ 38-41.
8	<u>Явище електромагнітної індукції.</u> Досліди Фарадея. Закон Ленца. Закон електромагнітної індукції. Явище самоіндукції. Індуктивність. Зв'язані контури. Взаємна індуктивність. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії. /2/ §§60-68, /6/ §§ 33-36.
9	<u>Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії.</u> Струм при замиканні і розмиканні кола /6/ §§ 37, 41.
10	<u>Електромагнітні коливання.</u> Вільні коливання в контурі без активного опору. Вільні затухаючі коливання. /2/ §§ 99-102, /6/ §§ 44,45.
11	<u>Вимушені електричні коливання.</u> Умови виникнення вимушених коливань. Резонанс. Змінний струм. /2/ §§ 99-102, /6/ §§ 46-48.
12	<u>Основи теорії Максвела для електромагнітного поля.</u> Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Рівняння Максвела для електромагнітного поля в інтегральній та диференціальній формах. Співвідношення

	електричної та магнітної складових електромагнітного поля. Енергія електромагнітного поля. /2/ §§ 69-71, 104-109, /6/ §§ 49-51.
13	<u>Електромагнітні хвилі.</u> Хвильове рівняння. Плоска електромагнітна хвиля. Енергія електромагнітної хвилі. Вектор Умова. Тиск електромагнітної хвилі. /2/ §§ 109-114, /6/ §§ 52-54.
14	<u>Розділ 8. Хвильова оптика.</u> <u>Інтерференція світла.</u> Світлова хвиля. Інтерференція світлових хвиль. Способи спостереження інтерференції світла. Інтерференція у тонких плівках. Смоги рівного нахилу і рівної товщини. Кільця Ньютона. Застосування інтерференції. /3/ §§ 16-19.
15	<u>Дифракція світла.</u> Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля і дифракція Фраунгофера. Дифракційна ґратка. Дифракція рентгенівських променів. /3/ §§ 23-27. (4.1-4.5)
16	<u>Поляризація світла.</u> Поляризоване світло. Ефект Брюстера. Поляризація при подвійному заломленні променів. Ефект Фарадея. Дисперсія світла. /3/ §§ 28-34, §§ 43-46
17	<u>Розділ 9. Квантова природа випромінювання.</u> <u>Теплове випромінювання.</u> Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла. Закон зміщення Віна. /3/ §§ 49-54.
18	<u>Квантова гіпотеза та формула Планка.</u> Фотони. Зовнішній фотоелектричний ефект. Ефект Комптона. Гальмівне рентгенівське випромінювання. /3/ §§ 52-56.
19	<u>Розділ 10. Елементи атомної фізики і квантової механіки.</u> <u>Атом водню за теорією Бора-Резерфорда.</u> Закономірності в атомних спектрах. Моделі атома Томпсона і Резерфорда. Теорія Бора для атома водню. Постулати Бора. /3/ §§ 59-63.
20	<u>Хвильові властивості мікрочастинок.</u> Дослідне обґрунтування корпускулярно-хвильового дуалізму властивостей речовини. Формула де-Бройля. Співвідношення невизначеностей Гайзенберга. /3/ §§ 64,66
21	<u>Рівняння Шредінгера.</u> Хвильова функція та її статистичний зміст. Загальне рівняння Шредінгера. Принцип причинності в квантовій механіці. /3/ §§ 12.2-12.3, /3/ §§ 15.9-15.5, 16.1-16.5

22	Розділ 11. Фізика твердого тіла. <u>Структура кристалів.</u> Просторова кристалічна ґратка. Типи кристалічних ґраток. Паралелепіпед Браве. Дефекти у кристалах. Методи визначення кристалічних структур. /10/ § 35.
23	<u>Пружні властивості твердих тіл.</u> Деформації. Види деформацій. Закон Гука. Тензор пружних напружень. /9/ Розділ VIII, §§ 37-39.

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять: навчити правильно відтворювати фізичні ідеї, кількісно формулювати і вирішувати фізичні задачі, оцінювати порядок фізичних величин; дати студентам ясне уявлення про межі застосування фізичних моделей і теорій.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1-2	Закон Кулона. Напруженість і потенціал електричного поля заряджених тіл. Теорема Гауса. /6/ §§ 1-8, №1-9, с.26-47.
3	Електричне поле в діелектриках. Провідники в електричному полі. Конденсатори.
4-5	Закони постійного струму. Сила струму і густина струму як характеристики струму. Електрорушійна сила. Опір провідників. Правила Кірхгофа. /6,7/ §§ 3.5. № 3.178, 3.184, 3.207, 3.220, 3.222.
6	Магнітне поле і його властивості. Закон Біо-Савара-Лапласа. /7/, параграф 3.6, № 3.266. 3.268. 3.269, 3.271,
7	Сила Ампера. Сила Лоренца. Контрольна робота /7/, параграф 3.6, №3.274, 3.276. 3.289, 3.295, /6/ §§ 27,28.
8	Теорема Гауса для магнітного поля. Закон повного струму і його застосування до розрахунку магнітних полів систем провідників. /6/ §§ 31,32.
9	Магнітне поле в речовині. Умови на межі двох середовищ. Напруженість магнітного поля H . /6/ §§ 38-41.
10	Електромагнітна індукція. ЕРС індукції. Індуктивність. /6/ §§ 33-37; /7/ §§ 3.6, № 3.325,3.326, 3.329.
11	Рівняння Максвелла. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі. /7/ §§ 3.6, № 3.382. 3.387. 3.388; /6/ §§ 49-54.
12-13	Інтерференція світла. Методи спостереження інтерференції. Контрольна робота. /7/ § 5.4.
14-15	Дифракція світла. Поляризація світла. /7/ §§ 5.5,5.6

Лабораторні заняття

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

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Визначення роботи виходу електронів з металу. /4/, с.36-43.	2
2	Вивчення гістерезису феромагнітних матеріалів. /4/, с.30-35	2
3	Дослідження загасаючих коливань в коливальному контурі. /4/, с.35-40	2
4	Дослідження вимушених коливань в коливальному контурі. /4/, с.40-50	2
5	Вивчення інтерференції світла за допомогою біпризми Френеля. /5/, с.34 – 37.	2
6	Вивчення поляризованого світла. /5/, с.50 – 55.	2
7	Дослідження спектру атома водню. /5/, с.57-63	2

6.Самостійна робота студента

	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до лабораторних занять	20
2	Підготовка до практичних занять	20
3	Підготовка до МКР	8
4	Підготовка до ДКР	10
5	Підготовка до екзамену	30

Важливою складовою частиною програм з фізики є індивідуальні семестрові завдання (ІСЗ), які спрямовані на поглиблення теоретичних та практичних знань студентів при організації їх самостійної роботи. Кожне індивідуальне завдання є тематичною задачею, розв'язання якої вимагає знань відповідного розділу фізики та вміння їх застосувати до конкретного прикладу.

Метою ІСЗ є закріплення у студентів навичок розв'язання практичних задач, а також удосконалення здібностей щодо самостійної роботи.

Політика і контроль

7. 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, а за ІСЗ на 4 бали по відношенню до вчасної здачі відповідної 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 «Фізика»;
- **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.

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

Види контролю:

Поточний контроль: МКР, ІСЗ, 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 2 модульних контрольних і 6 лабораторних робіт, індивідуального семестрового завдання, домашніх завдань, 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) 2 модульні контрольні роботи;
- 2) виконання та захист 6 лабораторних робіт;
- 3) індивідуальне семестрове завдання;
- 4) відповідь на екзамені.

1. Модульна контрольна робота (МКР)

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 МКР $10 \text{ бал.} \times 2 = 20 \text{ бал.}$

2. Лабораторне заняття

Ваговий бал – 4 бал.

виконання лабораторної роботи – 1 бал.

захист розрахунків роботи - 1 бал.

повна відповідь на колоквиумі - 2 бал.

неповна відповідь на колоквиумі – 1 бал.

відсутність на колоквиумі - (-2) бал.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи

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

3. Індивідуальне семестрове завдання (ІСЗ)

Ваговий бал – 16 бал.

відмінно - 14 – 16 бал.

добре - 11 – 13 бал.

задовільно - 8 – 10 бал.

незадовільно - 1 – 7 бал.

несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання ІСЗ – (-4) бали.

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 та ІСЗ студенти компенсують виконанням додаткових завдань.

Сума вагових балів контрольних заходів з фізики протягом семестру складає:

$$R_C = 10 \text{ бал.} \times 2 + 16 \text{ бал.} + 4 \text{ бал.} \times 6 = 60 \text{ бал.}$$

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 фізики складається з 3 питань (2 теоретичних і 1 задача), кожне теоретичне питання максимально оцінюється в 15 балів, задача оцінюється в 10 балів. Всього 40 балів ($R_E = 40 \text{ бал.}$)

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

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 допущено

9. 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):

Склав професор кафедри загальної фізики, д.ф.-м.н., професор Русаков В.Ф.

Ухвалено кафедрою загальної фізики

(протокол засідання кафедри № 5 від 27.05.2025 р.).

Погоджено Методичною комісією Інституту енергозбереження та енергоменеджменту (протокол № 30 від 25.06.2025 р.)