



ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА - 2

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>Електромеханічні та мехатронні комплекси</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5,5 кредитів</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: к.ф.-м.н., доцент Братусь Тетяна Іванівна, tatjana.bratus@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, платформа Сікорський (код курсу- phk)</i>

Програма навчальної дисципліни

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

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

Метою вивчення курсу загальної 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 і електродинаміки, як складові процесу фізичних досліджень.

Вивчення дисципліни “Загальна фізика” студентами інституту енергозбереження та енергоменеджменту відбувається протягом двох семестрів на 1 курсі, відповідний курс поділений на два кредитних модулі ЗФ-1 та ЗФ-2.

Дисципліна “Загальна фізика”, зокрема кредитний модуль ЗФ-2 “Електрика і магнетизм”, належить до циклу дисциплін професійної підготовки і вивчається студентами 1 курсу за спеціальністю 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”. Ця дисципліна є неодмінною частиною класичної програми підготовки спеціалістів в області електроенергетики та електромеханіки і спрямована на формування у студентів базових понять, вмінь та навичок стосовно процесів, явищ та законів електродинаміки. Зокрема,

ЗДАТНІСТЬ:

- 1) опанувати основні положення теорії електромагнітного поля;
- 2) використовувати основи електродинаміки для описання структури полів електромагнітного походження;
- 3) застосовувати апарат електродинаміки для дослідження характеристик руху заряджених частинок;
- 4) описувати та досліджувати процеси взаємодії заряджених частинок у вакуумі та суцільному середовищі.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- 1) концептуальних підходів електродинаміки до вивчення фізичних явищ;
- 2) основ формалізму теорії поля та електродинаміки суцільних середовищ;
- 3) основ спеціальної теорії відносності та релятивістської теорії поля;
- 4) основ теорії випромінення та розповсюдження електромагнітного поля;
- 5) основних закономірностей хвильових електромагнітних процесів у вакуумі та суцільних середовищах різної природи;
- 6) методики розв’язання задач з електродинаміки.

УМІННЯ:

- 1) аналізувати навчальну та навчально-методичну літературу , використовувати її в навчальному процесі;
- 2) складати математичні моделі задач електродинаміки;
- 3) визначати оптимальну методику розв'язання задач та постановки дослідів з електродинаміки;
- 4) визначати необхідні для розв'язання задач допоміжні параметри;
- 5) аналізувати та інтерпретувати отримані результати розв'язання задач;
- 6) знаходити зв'язки та робити переходи від отриманих результатів до відомих даних, отриманих з більш простих моделей;
- 7) логічно та послідовно викладати матеріал.

Програмні результати навчання.

Компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу отриманих результатів.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність приймати обгрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

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.

ПРН1. Знати, розуміти та застосовувати на базовому рівні основні положення загальної фізики, зокрема, класичної механіки, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома і атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення і класифікації суті та механізмів різних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем науки і техніки.

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

ПРН11. Вміти впорядковувати, пояснювати та узагальнювати отримані наукові та практичні результати, робити висновки.

ПРН12. Вміти самостійно навчатися та підвищувати рівень своєї кваліфікації.

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 теоретичної механіки, теоретичних основ електротехніки забезпечує фізико-математичну підготовку і формулювання світогляду майбутнього спеціаліста.

Вивчення кредитного модуля ЗФ-2 базується на дисциплінах “Загальна фізика. Механіка”, “Загальна фізика. Молекулярна фізика”, “Математичний аналіз”, “Аналітична геометрія та лінійна алгебра”, “Диференціальні та інтегральні рівняння”. Знання, отримані студентами з курсу електродинаміки, використовуються в курсах “Теоретичні основи електротехніки”, “Електричні машини” та інших спеціальних курсах.

3. Зміст навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 330 годин/11 кредитів ECTS для бакалаврів напрямів “Електрична інженерія” (14).

На вивчення кредитного модуля ЗФ-2 відводиться 5,5 кредитів (165 годин). Кожний кредитний модуль має 6 розділів.

Кредитний модуль ЗФ-2.

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 Максвелла.

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.

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. Елементи квантової статистики і фізики твердого тіла.

- 11.1. Квантова статистика Фермі-Дірака.
- 11.2. Зонна структура твердого тіла.

Розділ 12. Фізика атомного ядра і елементарних частинок.

- 12.1. Радіоактивність.
- 12.2. Атомне ядро.
- 12.3. Елементарні частинки.

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.

Додаткова література.

1. Савельєв І.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1989.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. - М.: Наука, 1979.
3. Базаров И.П. Термодинамика.- М.:В.ш., 1983.
4. Белый М.У., Охрименко Б.А. Атомная физика. – Киев: В.ш., 1984
5. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. – М.: Наука, 1983.
6. Н.Ашкрофт, Н.Мемрин. Фізика твердого тіла. – М.: Мир, 1979.
7. Займан Дж. Принципы теории твердого тела. – М.: Мир, 1966.
8. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: В.ш., 1987.
9. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Наука, 1988.
10. Методические указания по обработке результатов измерений в физической лаборатории. - К.: КПИ, 1984.

11. Методические указания к выполнению лабораторных работ по физике. Электричество и магнетизм. / Под ред. В.П.Черкашина. – К.: КПИ, 1990.
12. Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Оптика. – К.: КПИ, 1989.
13. 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 “Загальна фізика”.
2. Платформа ”Сікорський”, дистанційний курс “Фізика”, код курсу phk.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни

Навчальна частина кредитних модулів складається з лекційного матеріалу, практичних і лабораторних занять та контрольних заходів у вигляді модульних контрольних робіт (МКР), розрахункових робіт (РР) і домашніх контрольних робіт (ДКР). При викладанні модуля рекомендується побудувати ознайомлення студентів з предметом 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. Всі форми навчання повинні доповнювати одна одну і передбачають самостійну поза аудиторну роботу студентів.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
<u>2 семестр</u>	
<u>Розділ 7. Електромагнетизм</u>	
1	<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. /2/ Параграф 31-42,47.
2	<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/ Параграф 43-50.
3	<u>Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнітний момент витка зі струмом. Контур зі струмом в магнітному полі. Рух заряджених часточок в магнітному і електромагнітному полях.</u> /2/ Параграф 43-50

4	<u>Магнітне поле в речовині.</u> Магнітна сприйнятливість речовини та її залежність від температури. Закон повного струму для магнітного поля в речовині. /2/ Параграф 51-54.
5	<u>Магнітне поле в речовині.</u> Напруженість магнітного поля. Магнітна проникність середовища. Теорія Ампера для магнітного поля в речовині. Умови на межі двох середовищ. / 2/ Параграф 51-54.
6	<u>Явище електромагнітної індукції.</u> Досліди Фарадея. Закон Ленца. Закон електромагнітної індукції. Явище самоіндукції. Індуктивність. / Параграф 60-68.
7	<u>Явища взаємної індукції.</u> Зв'язані контури. Взаємна індуктивність. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії. . /2/ Параграф 64-68.
8	<u>Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля.</u> Струм зміщення. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля в інтегральній та диференціальній формах. Відносний характер електричної та магнітної складових електромагнітного поля. /2/ Параграф 69-71, 104-109.
9	<u>Електромагнітні коливання.</u> Вільні коливання в контурі без активного опору. Вільні загасаючі колювання. /2/ Параграф 99-102
10	<u>Вимушені електричні коливання.</u> Умови виникнення вимушених коливань. Резонанс. /2/ Параграф 99-102
11	<u>Електромагнітні хвилі.</u> Хвильове рівняння. Плоска електромагнітна хвиля. Енергія електромагнітного поля. /2/ Параграф 109-114
12	<u>Імпульс електромагнітного поля. Випромінювання диполя.</u> /2/ Параграф 109-114
<u>Розділ 8. Хвильова оптика.</u>	
13	<u>Інтерференція світла.</u> Світлова хвиля. Інтерференція світлових хвиль. Способи спостереження інтерференції світла. /3/ Параграф 16-19.
15	<u>Дисперсія світла.</u> Групова швидкість. Елементарна теорія дисперсії. Поглинання світла. /3/ Параграф 43-46
16	<u>Поляризація світла.</u> Поляризоване світло. Ефект Брюстера. Поляризація при подвійному заломленні променів. Ефект Фарадея. /3/ Параграф 28-34

<u>Розділ 9. Квантова природа випромінювання.</u>	
17	<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/ Параграф 49-54.
18	<u>Квантова гіпотеза та формула Планка.</u> <u>Фотони.</u> Фотоелектричний ефект. Ефект Комптона. /3/ Параграф 52-56.
<u>Розділ 10. Елементи атомної фізики і квантової механіки.</u>	
19	<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/Параграф 59-63.
20	<u>Хвильові властивості мікрочастинок.</u> Дослідне обґрунтування корпускулярно-хвильового дуалізму властивостей речовини. Формула де-Бройля. Співвідношення невизначеностей Гайзенберга. /3/Параграф 64,66
21	<u>Рівняння Шредінгера.</u> <u>Хвильова функція та її статистичний зміст.</u> Загальне рівняння Шредінгера. Принцип причинності в квантовій механіці.

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	Закони постійного струму. Правила Кірхгофа. /6,7/, параграф 3.5. № 3.178, 3.184, 3.207, 3.220, 3.222.
2	Магнітне поле і його властивості. Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. /7/, параграф 3.6, № 3.266. 3.268. 3.269, 3.271, 3.274, 3.276. 3.289, 3.295.
3	Магнітне поле у вакуумі. Теорема про циркуляцію вектора <i>B</i> . /7/, параграф 3.7, 3.8, 3.307, 3.314. 3.321, 3.322.
4	Електромагнітна індукція. Магнітне поле в речовині. Контрольна робота. /6,7/, параграф 3.6, № 3.325,3.326, 3.329.
5	Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі./7/, параграф 3.6, № 3.382. 3.387. 3.388.
6	Інтерференція світла. Методи спостереження інтерференції. /6,7/, параграф 5.4.
7	Дифракція світла. Поляризація світла. Контрольна робота. /6,7/, параграф 5.5,5.6
8	Закони теплового випромінювання. Фотони. Тиск світла. Фотоефект. /6,7/, параграф 6.1
9	Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей. Хвильова функція . /6,7/, параграф 6.2, 6.3

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять: сформувати у студентів відповідні навички експериментальної роботи; ознайомити з головними методами точного 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. /9/, с.36-43.	2
2	Вивчення гістерезису феромагнітних матеріалів. /9/, с.30-40	2
3	Дослідження загасаючих коливань в коливальному контурі. /10/, с.30-40	2
4	Дослідження вимушених коливань в коливальному контурі. /10/, с.40-50	2
5	Вивчення інтерференції світла за допомогою біпризми Френеля. /11/, с.4 – 13.	2
6	Вивчення дифракції світла на щілині. /11/, с.18 – 25.	2
7	Вивчення поляризованого світла. /11/, с.30 – 38.	2
8	Вивчення законів теплового випромінювання. /12/,с.3-10.	2
9	Дослідження спектру атома водню. /12/, с.27-33	2

6.Самостійна робота студента

	<i>Вид самостійної роботи</i>	<i>Кількість годин СРС</i>
1	<i>Підготовка до лабораторних занять</i>	<i>18</i>
2	<i>Підготовка до практичних занять</i>	<i>18</i>
3	<i>Підготовка до МКР</i>	<i>2</i>
4	<i>Підготовка та виконання розрахункової роботи</i>	<i>7</i>
5	<i>Підготовка до екзамену</i>	<i>30</i>

Важливою складовою частиною програм з загальної фізики є розрахункові роботи (РР) і домашні контрольні роботи (ДКР), 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 ДКР та розрахункових робіт (РР) є закріплення у студентів навичок розв'язання практичних задач, а також удосконалення здібностей щодо самостійної роботи.

У відповідності з навчальною програмою курсу фізики студентами ІЕЕ виконуються РР з теми “Електромагнетизм”. ДКР та РР з курсу загальної фізики охоплюють теми, зазначені в розділі 7. На самостійну роботу в кожному семестрі відводиться 75 годин. Всього -150 годин за весь курс.

Студентам, які планують перехід на магістерську підготовку, для самостійного поглибленого вивчення пропонується розділ 11 “Елементи квантової статистики і фізика твердого тіла”.

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-дискі 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.

8. 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

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;
- 2) виконання та захист 6 лабораторних робіт;
- 3) розрахункову роботу або домашню контрольну роботу;
- 4) відповідь на екзамені.

1. Модульна контрольна робота (МКР)

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 МКР $12 \text{ бал.} \times 2 = 24 \text{ бал.}$

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 фізики є виконання та захист 6 лабораторних робіт, задовільне виконання контрольних робіт (не менше 5 балів).

Сума вагових балів контрольних заходів з фізики протягом семестру 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 $0,5 R_C = 30$ 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 з загальної фізики складає $R_D = R_C + R_E = 100$ 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>

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):

Склала доцент кафедри загальної та експериментальної фізики, к.ф.-м.н., доцент Братусь Т.І.

Ухвалено кафедрою загальної та експериментальної фізики та кафедрою загальної та теоретичної фізики (протокол спільного засідання кафедр № 1 від 22.06.2021 р.), реорганізованими з 01.07.2021 р. у кафедру загальної фізики.

Погоджено Методичною комісією Інституту енергозбереження та енергоменеджменту (протокол № 7 від 23.06 . 2021 р.)