Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра загальної фізики
та моделювання фізичних
процесів

ФІЗИКА. ЧАСТИНА 2. ЕЛЕКТРОСТАТИКА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ, АТОМНА ФІЗИКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	*Перший (бакалаврський)*
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	«Комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Статус дисципліни	Обов'язкова (нормативна) (цикл професійної підготовки)
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	І курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	150 (5): 30 - лекцій, 16 - практ, 14 - лаб., 90 - СРС.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, модульна контрольна робота
Розклад занять	викладено на сайті департаменту http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції: Професор Горобець Оксана Юріївна, gorobets.oksana@gmail.com, ст. викл. Керіта Ольга Олександрівна, o.kerita@kpi.ua Практичні: ст. викл. Керіта Ольга Олександрівна, o.kerita@kpi.ua, асистент, к.ф.-м.н. Красновид Сергій Володимирович Лабораторні: асистент, к.ф.-м.н. Красновид Сергій Володимирович, sergkrasnovyd88@gmail.com, асистент Ібрагімова Неля Юріївна, nelyaibrahimova18@gmail.com, ст. викл. Керіта Ольга Олександрівна, o.kerita@kpi.ua
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс: physics.zfftt.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

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

Освітня компонента фізики є фундаментальною основою для вивчення цілого ряду дисциплін професійної та практичної підготовки інженерів різних напрямів підготовки. В процесі вивчення дисципліни «Фізика» здобувачі набудуть ґрунтовне розуміння законів природи, покладених в основу інженерних рішень при вирішенні виробничих завдань.

Фізика є однією з основних природничо-наукових дисциплін, в яких вивчаються закони неживої природи. Під природничими науками сьогодні можна розуміти ті галузі знань, в яких може бути проведений експеримент для підтвердження припущень і моделей, висунених теорією. Еволюція розвитку природничих наук дозволила істотно розширити цим наукам методологію досліджень порівняно із філософією, частиною якої вони були, і перетворити їх із споглядальних в експериментальні.

У класичному курсі фізики здобувачі вивчають закони природи, що є основою переважної більшості інженерних і технічних дисциплін, які нині є самостійними областями досліджень та практики.

Метою вивчення дисципліни «Фізика» є формування у майбутніх фахівців стійких знань із законів природи, уміння використовувати отримані знання при подальшому вивченні спеціальних дисциплін, а також у майбутній професійній діяльності.

Предмет навчальної дисципліни « Фізика» – основні поняття та закони неживої природи.

Після засвоєння навчальної дисципліни «Фізика» здобувач повинен *знати та вміти* використовувати знання законів неживої природи на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, зокрема, тих, що лежать в основі дисциплін фахового спрямування.

Здобувач повинен *вміти*: поєднувати теорію і практику для розв'язання практичних завдань; застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами і науковими та технічними рішеннями, що приймаються під час розв'язання складних професійних задач; знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

Для успішного засвоєння дисципліни здобувач повинен володіти набором *компетентностей* бакалаврського рівня, зокрема: здатністю застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки інженерної спеціалізації; здатністю до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатністю приймати обґрунтовані рішення; здатністю працювати індивідуально; здатністю працювати в команді; здатністю ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації; здатністю застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для успішної роботи у сфері своєї професійної діяльності.

Зокрема, метою освітньої компоненти є формування у здобувачів таких компетенцій:

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях. ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Програмні результати навчання

ПР 11. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПР 18. Вміти застосовувати знання отримані при вивчення фундаментальних наук під час вирішення професійних завдань.

Силабус навчальної дисципліни «Фізика» розроблений на основі принципу конструктивного вирівнювання (constructive alignment), що дозволяє передбачити необхідні навчальні завдання та активності, які потрібні здобувачам для досягнення очікуваних результатів навчання, а потім спроектувати навчальний досвід таким чином, щоб максимально збільшити можливості здобувачів досягти бажаних результатів.

Силабус побудований таким чином, що для виконання кожного наступного завдання здобувачам необхідно застосовувати навички та знання, отримані у попередньому. Фінальним є екзамен, для здачі якого здобувачі використовують теоретичні знання та застосовують практичні навички, отримані під час виконання всіх видів завдань (практичних і лабораторних занять) та активної участі на лекційних заняттях (виконання поточних завдань та активностей). Особлива увага приділяється принципу заохочення здобувачів до активного навчання, у відповідності з яким здобувачі мають працювати над практичними тематичними завданнями, які дозволять у подальшому вирішувати реальні проблеми та завдання.

Навчання під час практичних і лабораторних занять здійснюється на основі здобувача – центрованого підходу та стратегії взаємодії викладача і здобувача з метою засвоєння здобувачами матеріалу та розвитку у них практичних навичок.

Під час практичних і лабораторних занять застосовуються:

– стратегії активного і колективного навчання;

– особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання (командна робота (team-based learning), парна робота (think-pair-share), метод мозкового штурму, дискусія, експрес-конференція, навчальні дебати тощо);

– метод проблемно-орієнтованого навчання.

Для більш ефективного розуміння структури навчальної дисципліни та засвоєння матеріалу дистанційно використовуються такі сервіси спілкування: «Електронний кампус», Zoom, Telegram, платформа дистанційного навчання «Сікорський» (Sikorsky Distance), веб-середовище Moodle на сайті http://physics.zfftt.kpi.ua та e-mail, за допомогою яких:

– спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;

– здійснюється надання зворотного зв'язку здобувачам стосовно змісту навчальної дисципліни та навчальних завдань;

– оцінюються навчальні завдання здобувачів;

– ведеться облік виконання здобувачами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та оцінювання здобувачів.

Під час очного навчання та для взаємодії зі здобувачами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань, а також обладнання (проектор та електронні презентації для лекційних занять).

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Фізика» можна використовувати у подальшому під час вивчання спеціалізованих дисциплін.

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

Дисципліна «Фізика» базується на знаннях з фізики та математики, засвоєних в рамках загальної середньої освіти. Вивчення освітньої компоненти передбачає використання навичок з теорії і техніки експерименту та математичних навичок, що набуваються за паралельного вивчення математичних дисциплін. Необхідним елементом при вивченні дисципліни є оволодіння понятійним і математичним апаратом математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри та векторного аналізу. Окремі питання вимагають вміння розв'язувати найпростіші диференціальні рівняння.

Набуті знання та уміння при подальшому навчанні будуть застосовуватися при вивченні як загально-технічних дисциплін, так і спеціальних. За структурно-логічною схемою постреквізитами дисципліни є ПО9 «Електротехнічні пристрої інформаційновимірювальних систем», ПО 10 «Теорія електричних сигналів і кіл».

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна «Фізика» складається з двох змістових модулів. У другому семестрі вивчається модуль «Фізика. Частина 2. Електростатика, електромагнетизм, атомна фізика».

Назви змістових модулів і тем	***Кількість годин***				
	Всього	***у тому числі***			
		Лекцій	***Практичних***	***Лабораторних***	***СРС***
Розділ 3. Електромагнетизм					
Тема 3.1. Вступ до електромагнетизму	2	1			1
Тема 3.2. Основи електростатики	16	4	2	2	8

Тема 3.3. Векторні поля	6	2	1		3
Тема 3.4. Закон Гаусса	12	2	2	2	6
Тема 3.5. Електричний диполь	2	1			1
Тема 3.6. Діелектрики в електричному полі	12	4	2		6
Тема 3.7. Провідники в електричному полі	10	2	1	2	5
Тема 3.8. Електрична ємність	8	1	1	2	4
Тема 3.9. Закони постійного струму	10	2	1	2	5
Тема 3.10. Основи магнітостатики	16	4	2	2	8
Тема 3.11. Магнітне поле у речовині	16	4	2	2	8
Тема 3.12. Явище електромагнітної індукції	16	4	2	2	8
Тема 3.13. Рівняння Максвелла	2	1			1
Тема 3.14. Електромагнітні хвилі	10	2	1	2	5
Тема 3.15. Енергія та імпульс електромагнітного поля	6	2	1		3
Разом за Розділом 3	144	36	18	18	72
Модульна контрольна робота	6				6
Всього годин	150	36	18	18	78

4. Навчальні матеріали та ресурси

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1.– К.: Техніка, 1999. (НТБ)
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2.– К.: Техніка, 2001. (НТБ)
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3.– К.: Техніка, 1999. (НТБ)
4. Фізика. Інтернет-ресурс за URL: http://physics.zfftt.kpi.ua
5. Лабораторні роботи з Фізики. Інтернет-ресурс за URL: http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/page/view.php?id=540
6. Загальний курс фізики: Зб. задач/ І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін.. – К.: Техніка, 2004. – 560 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	*Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)*
1	Вступ до електромагнетизму. Властивості електричної сили. Концепція полів. Якісний розгляд взаємозв'язку електричного та магнітного полів.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
2	Основи електростатики. Закон Кулона. Електричне поле точкових зарядів. Принцип суперпозиції. Електричне поле зарядів, розмазаних у просторі.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.

3	Основи електростатики. Робота по перенесенню заряду в електричному полі. Потенціальна енергія заряду у електричному полі. Електростатичний потенціал. Зв'язок потенціалу з напруженістю електричного поля.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
4	Векторні поля. Диференціальне та інтегральне обчислення векторних полів. Векторний оператор «набла». Градієнт, дивергенція та ротор. Властивості потоку та циркуляції векторних полів. Теорема Остроградського-Гаусса та теорема Стокса.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
5	Закон Гаусса. Потік поля Е. Закон Гаусса у інтегральній формі та його зв'язок з рівнянням Максвелла. Приклади розрахунків електричного поля за допомогою закону Гаусса в умовах сферичної, циліндричної та плоскої симетрії розташування зарядів.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
6	Електричний диполь. Потенціал та електричне поле диполя. Дипольне наближення для будь-якого розташування зарядів. Діелектрики в електричному полі. Види поляризації діелектриків. Вектор поляризації. Поляризаційні поверхневі та просторові заряди. Випадок неоднорідної поляризації.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
7	Діелектрики в електричному полі. Рівняння електростатики для діелектриків. Вектор електричного зміщення. Умови на межі двох діелектриків. Електронна поляризація діелектриків. Орієнтаційна поляризація діелектриків. Закон Кюрі.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
8	Провідники в електричному полі. Поле біля поверхні провідника. Залежність від кривизни поверхні. Метод зображень. Електростатична енергія зарядів. Енергія конденсатора. Густина енергії електростатичного поля. Електрична ємність. Конденсатори, паралельні пластини.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
9	Закони постійного струму. Електричний струм та густина струму. Закон збереження заряду, рівняння неперервності. Закони Ома. Закон Джоуля–Ленца. Основні положення класичної теорії електропровідності металів та її дослідне підтвердження. Закон Відемана-Франца. Недоліки класичної теорії.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.

10	Основи магнітостатики. Властивості магнітної сили. Вектор магнітної індукції. Дія магнітної сили на струм. Рівняння Максвелла у диференціальному та інтегральному вигляді для магнітостатики. Теорема про циркуляцію магнітної індукції. Магнітне поле прямого струму та соленоїда.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
11	Основи магнітостатики. Відносність електричних та магнітних полів. Векторний потенціал та його неоднозначність. Векторний потенціал заданих струмів. Аналогія з електростатикою. Закон Біо-Савара. Приклади розрахунків магнітних полів: поле кільця у його центрі, поле прямолінійного відрізку зі струмом.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
12	Основи магнітостатики. Поле маленької петлі. Магнітний диполь. Сили, що діють на петлю зі струмом. Механічна енергія петлі у магнітному полі. Магнітне поле у речовині. Вектор намагніченості та його зв'язок з густиною молекулярних струмів. Напруженість магнітного поля та її зв'язок з магнітною індукцією.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
13	Магнітне поле у речовині. Умови на межі двох магнетиків. Поле лабораторного електромагніту. Магнетизм речовини. Види магнетиків. Магнетизм окремих атомів. Фізика феромагнетизму.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
14	Явище електромагнітної індукції. Зміст явища електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Фізика електромагнітної індукції. Генератор змінного струму.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.
15	Явище електромагнітної індукції. Взаємна індукція. Коефіцієнт взаємної індукції. Теорема взаємності. Власна індукція. Індуктивність. Індуктивність соленоїда.
Література:	[2], [4]
Завдання на СРС:	Вивчення матеріалу лекції. Задачі.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Основним завданням циклу практичних занять є оволодіння здобувачами прийомами і методами практичного застосування знань.

Для підготовки до практичного заняття здобувач повинен опрацювати теоретичний матеріал за темою заняття. Після проведення заняття виконати домашнє завдання по розв'язуванню задач.

№ з/п	*Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)*
1	Напруженість та потенціал електричного поля.
Література:	[5],[6]

Завдання на СРС:	Розв’язування задач. Приклади розв’язування. Задачі для самостійної роботи.
2	Розрахунок електричних полів за допомогою закону Гауса.
Література:	[5],[6]
Завдання на СРС:	Розв’язування задач. Приклади розв’язування. Задачі для самостійної роботи.
3	Провідники. Конденсатори. Енергія поля.
Література:	[5],[6]
Завдання на СРС:	Розв’язування задач. Приклади розв’язування. Задачі для самостійної роботи.
4	Поле в діелектриках. Вектор електричного зміщення.
Література:	[5],[6]
Завдання на СРС:	Розв’язування задач. Приклади розв’язування. Задачі для самостійної роботи.
5	Закони електричного струму. Закон Біо-Савара. Магнітне поле струмів.
Література:	[5],[6]
Завдання на СРС:	Розв’язування задач. Приклади розв’язування. Задачі для самостійної роботи.
6	Дія магнітного поля на струм. Розрахунок магнітного поля у вакуумі за допомогою теореми про циркуляцію.
Література:	[5],[6]
Завдання на СРС:	Розв’язування задач. Приклади розв’язування. Задачі для самостійної роботи.
7	Магнітне поле в речовині.
Література:	[5],[6]
Завдання на СРС:	Розв’язування задач. Приклади розв’язування. Задачі для самостійної роботи.
8	Явище електромагнітної індукції.
Література:	[5],[6]
Завдання на СРС:	Розв’язування задач. Приклади розв’язування. Задачі для самостійної роботи.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

У другому семестрі здобувачі виконують лабораторні роботи з циклу «Електромагнетизм» відповідно до встановленого графіка та розкладу занять.

Основним завданням циклу лабораторних робіт є набуття здобувачами досвіду проведення експериментальних досліджень при перевірці положень теорії та засвоєння правил обробки експериментальних даних і оформлення одержаних результатів.

Для підготовки до роботи в лабораторії треба: 1) вивчити положення теорії; 2) підготувати протокол дослідження; 3) виконати віртуальну лабораторну роботу; 4) пройти попередній тест для перевірки готовності до виконання лабораторної роботи.

Кожний здобувач виконує 5 робіт з наведеного переліку (за певним графіком).

№ з/п	*Назва лабораторної роботи (комп’ютерного практикуму)*
2-1	Визначення опору провідника за допомогою моста сталого струму (моста Уітстона).
2-2	Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації.
2-3	Визначення ємності конденсатора методом балістичного гальванометра.
2-4	Вивчення електронного осцилографа.
2-5	Вивчення електростатичного поля.

2-7	Дослідження термоелектрорушійної сили.
2-8	Дослідження термоелектронної емісії.
2-9	Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона.
2-11	Знімання кривої намагнічування і петлі гістерезису феромагнетиків у змінних магнітних полях.
2-12	Вимірювання індукції магнітного поля електромагніта.
2-13	Дослідження вільних загасаючих коливань у контурі.
2-14	Вивчення вимушених коливань у послідовному коливальному контурі.

6. Самостійна робота здобувача

На самостійну роботу здобувача (далі – СРС) у другому семестрі передбачено 78 годин. СРС включає: опрацювання лекційного матеріалу та окремих питань теорії, які виносяться на самостійне опрацювання, підготовку до практичних занять, розв'язування задач домашнього завдання, підготовку до лабораторних робіт, підготовку до модульної контрольної роботи (далі – МКР), виконання МКР, підготовку до екзамену.

Опрацювання лекційного матеріалу проводиться регулярно протягом семестру напередодні наступної лекції і полягає в повторенні навчального матеріалу за конспектом та за рекомендованою літературою. Виконання цієї роботи потребує від 30 до 60 хвилин.

Підготовка до практичних занять полягає у повторенні/вивченні відповідного теоретичного матеріалу та розборі прикладів розв'язування задач з даної теми. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 2 годин.

Розв'язування задач домашнього завдання проводиться з метою закріплення знань та умінь практичного застосування положень теорії, набутих на аудиторних заняттях. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин.

Підготовка до лабораторних робіт передбачає вивчення здобувачем законів фізики, які перевіряються при виконанні лабораторних досліджень, методики проведення досліджень, приладів, що застосовуються для вимірювань, порядку обробки результатів експерименту. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин. Після проведення лабораторної роботи здобувачі повинні оформити результати досліджень: виконати необхідні обчислення, побудувати графіки, розрахувати похибки. Результати обробки експериментальних даних повинні бути представлені не пізніше наступного лабораторного заняття.

Підготовка до МКР передбачає повторення здобувачем положень теорії та їх практичного застосування. Виконання цієї роботи вимагає від 1 до 6 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекцій, практичних занять і лабораторних робіт є обов'язковим. У разі хвороби здобувач зобов'язаний представляти довідку про термін проходження лікування, оформлену належним чином в установі, де проходило лікування. В інших випадках (наприклад, сімейні обставини) питання вирішується в індивідуальному порядку разом із викладачем. Відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюються. У будь-якому випадку здобувачам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал і розвиваються навички, необхідні для виконання поточних семестрових завдань, лабораторних робіт і домашніх завдань. Система оцінювання орієнтована в тому числі на отримання здобувачами заохочувальних балів за активність на практичних і лабораторних заняттях.

Результати виконаних практичних робіт оформлюються від руки і супроводжуються формулами, графіками – елементами, які підтверджують виконання завдань та одержанірезультати.

За дистанційної форми навчання практична робота може виконуватися як від руки, так і в будь– якому текстовому редакторі і на перевірку може надаватися як у роздрукованому, так і у електронному вигляді. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей.

Під час проведення лекційних, практичних і лабораторних занять забороняється використовувати мобільні телефони для спілкування та несанкціонованого пошуку інформації в мережі Інтернет. Їх можна використовувати тільки для проходження тестування, а також для проведення обчислень на практичних і лабораторних заняттях та вимірювання часу на лабораторних заняттях (у разі наявності в смартфоні відповідних програмних продуктів).

У разі дистанційної форми навчання на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом, використовує Zoom та/або Google Meet для викладання навчального матеріалу, проведення практичних занять.

Для захисту лабораторної роботи здобувач повинен дати відповідь на контрольні запитання, правильно оформити результати вимірів (розрахувати значення необхідних величин, побудувати графічні залежності відповідно до існуючих правил, обчислити похибки, записати остаточні результати дослідження із дотриманням правил округлення, зробити висновки по роботі).

Домашні завдання оформлюються в окремому зошиті та здаються в термін, встановлений викладачем на початку семестру. Домашні завдання повинні бути оформлені акуратно і розбірливо.

Заохочувальні бали виставляються за активну роботу на практичних і лабораторних заняттях, участь у факультетських та університетських олімпіадах з фізики. Кількість заохочувальних балів за семестр не перевищує 6 балів.

Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Усі письмові роботи повинні бути здані та захищені до закінчення терміну теоретичного навчання в семестрі. За несвоєчасне виконання домашніх завдань і несвоєчасний захист лабораторних робіт призначаються штрафні бали.

Результат МКР для здобувача(-ки), який не з’явився на контрольний захід без поважних причин, є нульовим. У такому разі, здобувач(-ка) має можливість написати МКР у термін, призначений викладачем, але максимальний бал за неї буде дорівнювати 50% від загальної кількості балів. Повторне написання МКР не допускається.

Усі учасники освітнього процесу – викладачі та здобувачі – в процесі вивчення дисципліни мають керуватись політикою і принципами академічної доброчесності, визначеними Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

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

Відповідно до регламенту організації освітнього процесу у весняному семестрі 2025-2026 навчальних років в умовах воєнного стану семестровий контроль буде проведено у формі заліку замість екзамену; буде застосовано формулу перерахунку стартового рейтингу у 100-бальну шкалу (відповідно до «Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі»).

Рейтинг з дисципліни враховує роботу здобувача протягом семестру та рівень знань і навичок, виявлених здобувачем на екзамені. Робота здобувачів протягом семестру включає як аудиторні заняття, так і самостійну роботу здобувача (далі – СРС). Рейтинг з дисципліни враховує всі види робіт, які здобувачі зобов’язані виконати протягом семестру згідно рейтинговій системі оцінювання (далі – РСО).

Рейтинг з дисципліни формується як сума балів, нарахованих здобувачу за результатами виконання:

– завдань на практичних заняттях;

– домашніх завдань із розв’язування задач;

– лабораторних робіт;
– модульної контрольної роботи (далі – МКР);
– завдань, отриманих на екзамені.

Рейтинг з дисципліни (*R*) розраховується як сума балів заходів поточного контролю впродовж семестру (стартовий рейтинг R_C) та балів, отриманих на екзамені (R_E):

$$R = R_C + R_E .$$

Стартовий рейтинг R_C формується як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю з практичних занять ($r_П$), лабораторних робіт ($r_Л$) і МКР ($r_{МКР}$):

$$R_C = \Sigma(r_П + r_Л) + r_{МКР} .$$

Максимальний стартовий рейтинг складає 50 балів; максимальна кількість балів, R_C отриманих на екзамені, R_E складає 50 балів. Максимальний сумарний рейтинг з дисципліни за семестр *R* складає 100 балів.

Критерії оцінювання результатів роботи в семестрі наведені в табл. 1, заохочувальні та штрафні бали – в табл. 2.

*Загалом протягом семестру виконується 6 лабораторних робіт; максимальна кількість балів за 1 лабораторну роботу складає 3,3 балів.

Критерії оцінювання результатів роботи в семестрі наведені в табл. 1, заохочувальні та штрафні бали – в табл. 2.

Таблиця 1. Критерії оцінювання результатів роботи в семестрі.

№ з/п	*Контрольні заходи*	*Максимальна кількість балів*
1	Домашні завдання із розв'язування задач	20
2	Модульна контрольна робота	10
3	Лабораторні роботи	20
	Загалом	**50**

Модульна контрольна робота (МКР) проводиться у вигляді власноручного письмового рішення задач з індивідуальними параметрами. Після виконання роботи здобувач має переслати фотокопію своєї роботи до встановленого часу у клас. Кількість балів за МКР нараховується виходячи з кількості правильних відповідей.

Таблиця 2. Заохочувальні та штрафні бали

Критерій	*Максимальна кількість балів*
Активна робота на практичних і лабораторних заняттях	5
Участь у факультетських та університетських олімпіадах з фізики, у конкурсах фізичного спрямування	5
Несвоєчасне виконання домашніх завдань із розв'язування задач (запізнення на тиждень) Несвоєчасне виконання 1 домашнього завдання із розв'язування задач (запізнення на тиждень)	-5 -0,5
Несвоєчасний захист лабораторних робіт (запізнення на тиждень) Несвоєчасний захист 1 лабораторної роботи (запізнення на тиждень)	-5 -0,5
Максимальна сума штрафних і заохочувальних балів	**-5…5**

Додаткові бали за проходження адаптаційного курсу з фізики від ІМЯО КПІ ім. Ігоря Сікорського нараховуються відповідно до балів, вказаних у сертифікаті, після отримання допуску до іспиту

Семестровий контроль: **екзамен**.

До екзамену допускаються здобувачі, які за результатами заходів поточного контролю впродовж семестру набрали не менше 30 балів (стартовий рейтинг R_C складає мінімум 30 балів) за умови здачі всіх лабораторних робіт, всіх домашніх завдань із розв'язування задач і позитивного результату виконання модульної контрольної роботи (не менше 60% правильно виконаних завдань). За результатами екзамену здобувач може набрати 50 балів.

Під час виконання завдань семестрового контролю здобувачі зобов'язані дотримуватися вимог академічної доброчесності, морально-етичних норм поведінки, вимог щодо матеріалів, якими вони можуть користуватись під час контрольного заходу. У разі виявлення факту порушення здобувачем встановлених вимог, екзаменатор має право усунути його від складання екзамену.

Під час екзамену обов'язково проводиться аудіо- та відеозапис та зберігаються роботи здобувачів з результатами виконання завдань семестрового контролю.

Під час консультації зі здобувачами в онлайн режимі до відома здобувачів доводиться:

– алгоритм дистанційного проведення екзамену, критерії оцінювання, спосіб зв'язку та інформаційні засоби, які будуть застосовані під час проведення контрольних заходів;

– стартові рейтинги здобувачів;

– спосіб контролю за дотриманням здобувачами вимог академічної доброчесності та наслідки порушення ними даних вимог;

– інформацію щодо тих, хто не допущений до екзамену і з якої причини.

Екзаменатор, який дистанційно проводить захід семестрового контролю, зобов'язаний забезпечити надійну ідентифікацію (встановлення достовірності особи) здобувача вищої освіти. В іншому разі, здобувач вважається таким, що не з'явився на захід семестрового контролю. Ідентифікація здобувача може здійснюватися, наприклад, шляхом демонстрації екзаменаторові через засоби відеозв'язку своєї залікової книжки або іншого документу, що посвідчує особу.

Під час проведення усного екзамену, в онлайн режимі одночасно може перебувати не більше 6 здобувачів. Для підготовки до відповіді здобувачу має надаватися не менше 30 хвилин.

Проведення письмового екзамену може здійснюватися:

– рукописним виконанням завдань екзаменаційного білету, у цьому випадку за 3-5 хвилин до закінчення екзамену здобувач повинен підписати кожний аркуш, зробити фотокопію своєї роботи та переслати її до встановленого часу;

– із фіксованою тривалістю їх написання та подальшою особистою бесідою викладача із здобувачем (за необхідності);

У разі, якщо заходи поточного контролю дозволяють однозначно визначити рівень набуття передбачених навчальною програмою компетентностей, допускається виставлення підсумкової оцінки за екзамен шляхом пропорційного перерахунку семестрових балів у 100-бальну шкалу.

Таблиця 3. Критерії оцінювання на екзамені

Критерій	*Кількість балів*
Здобувач демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	45…50
Здобувач демонструє хороші знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	30…45
Здобувач демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності щодо використання отриманих знань	25…35
Здобувач демонструє задовільні знання навчального матеріалу, але допускає суттєві неточності щодо використання отриманих знань	20…25

Здобувач демонструє задовільні знання теоретичного матеріалу, але допускає суттєві помилки щодо використання отриманих знань	15…20
Незадовільне знання теорії та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених задач	1…15

Максимальний сумарний рейтинг з дисципліни за семестр складає 100 балів, мінімальний позитивний сумарний рейтинг складає 60 балів.

Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою наведена у табл. 4.

Таблиця 4. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Рейтингова оцінка здобувача	*Університетська шкала оцінок*
95.100	Відмінно
85.94	Дуже добре
75.84	Добре
65.74	Задовільно
60.64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Фізика» може викладатися для більшості здобувачів з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів із серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп’ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Лектор залишає за собою право змінювати порядок викладання навчального матеріалу, частково його об’єм і зміст залежно від пізнавальних можливостей здобувачів і здатності його засвоєння.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):
Фізика. Частина 2.
Електростатика, електромагнетизм, атомна фізика

Складено Професор кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів Горобець Оксана Юріївна, та ст. викладачем кафедри Керітою Ольгою Олександрівною

Ухвалено кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол № 06-26 від 24.06.2026)

Погоджено методичною комісією ФРП (протокол № 6/26 від 26.06.2026)