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

Емблема кафедри (за наявності)

Кафедра прикладної фізики

ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА. ЧАСТИНА 1. МЕХАНІКА. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти ***Перший (бакалаврський)***

Галузь знань	*13 Механічна інженерія*
Спеціальність	*131 Прикладна механіка*
Освітня програма	*Автоматизовані та роботизовані механічні системи НН ММІ,* *Динаміка і міцність машин НН ММІ,* *Технології виробництва літальних апаратів НН ММІ,* *Технології машинобудування НН ММІ*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*очна(денна)*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, осінній семестр*
Обсяг дисципліни	*5,5 кредитів ЄКТС. Загальний обсяг-180 годин. Лекції-54 години, Практичні-18 годин, Лабораторні роботи -18 годин, Самостійна робота студента - 90 годин.*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен /календарний контроль, МКР*
Розклад занять	www.roz.kpi.ua
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.ф.-м.н., Кондаков Володимир Олександрович, kondakow@gmail.com Практичні / Семінарські: к.ф.-м.н., доцент Долгошей Володимир Борисович, vdolgoshey@ukr.net Лабораторні: : к.ф.-м.н., доцент Долгошей Володимир Борисович, vdolgoshey@ukr.net
Розміщення курсу	www.apd.ipt.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

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

Фізика є однією з основних природничо-наукових дисциплін, які вивчають закони неживої природи. Вона (разом з математикою, хімією та ін.) знаходиться серед найважливіших фундаментальних дисциплін. Тому вивчення основ фізики є необхідним елементом підготовки студентів технічних спеціальностей. Для інженера – сучасного спеціаліста важливе значення мають вміння ефективно використовувати поняття та закони фізики до конкретних прикладних задач. Інженерні дисципліни базуються на законах та представленнях фізики і не можуть бути опановані в повній мірі без розуміння фізичних принципів, що закладаються в них.

Фізика вивчає найпростіші і у той же час найбільш загальні закономірності явищ природи, властивості та будови матерії та закони її руху. При цьому вона базує свої закони на експериментальних методах дослідження та надає їх результати у математичної формі. Основні принципи та закони фізики створюють наукову картину світу.

Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є засвоєння і розуміння фізики та формування у студентів компетентностей:

ЗДАТНІСТЬ:

- правильно відтворювати фізичні ідеї та коректно застосовувати принципи та закони фізики для математичного опису відповідних явищ;

- аналізувати фізичні механізми, що є суттєвими при розгляді тих чи інших фізичних явищ;

- будувати математичні моделі фізичних явищ.

***Програмні результати навчання**.*

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- знання концептуальних підходів до вивчення фізичних явищ, а також фундаментальних фізичних принципів і законів та їх математичного вигляду (переважно в рамках зазначених нижче розділів фізики);

- уявлення про межі застосування відповідних фізичних моделей і теорій;

- знайомство з основними фізичними явищами, що відносяться до базового курсу фізики (переважно в рамках зазначених вище розділів фізики) та, відповідно, можуть бути описані зазначеними вище фізичними моделями та теоріями.

Фахові компетентності:

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

Програмні результати навчання:

РН9. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

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

Навчальний матеріал дисципліни спирається на знання, засвоєні студентами попередньо в курсах елементарної фізики та математики за програмою повної загальної середньої освіти, а також при паралельному вивченні курсу "Вища математика". Знання, отримані студентами в рамках даної дисципліни відповідно до структурно-логічної схеми освітніх програм, використовуються в курсах: «Теоретична механіка», «Матеріалознавство», «Теоретичні основи теплотехніки», «Електротехніка і електроніки» та ін.

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ.
Фізика як наука про природу, її предмет та методи.
Механіка як частина фізики, її розділи: кінематика, динаміка, статика, закони збереження.

КІНЕМАТИКА
Тіло. Механічний рух. Система відліку. Основні ідеалізації - моделі: матеріальна точка та абсолютно тверде тіло.

1.Кінематика матеріальної точки.

Матеріальна точка (частинка). Кінематичні величини, що описують рух частинки; радіус-вектор, координати, траєкторія, дугова координата, шлях, вектор переміщення, швидкість, прискорення. Закон руху частинки. Класифікація видів руху: прямолінійний та криволінійний, рівномірний та нерівномірний. Приклади: рух з постійною швидкістю та рух з постійним прискоренням.
Рівномірний рух точки по колу. Період, частота. Кут повороту як координата точки. Кутова швидкість, лінійна швидкість, їхній взаємозв'язок. Доцентрове (нормальне) прискорення.

Нерівномірний рух точки по колу. Кутове прискорення. Тангенціальне прискорення. Повне прискорення. Закон руху точки у випадку руху по колу ("природній" або параметричний вид). Рух точки по довільній пласкій кривій. Нормальне та тангенціальне прискорення. Кривизна, радіус кривизни плоскої кривої. Закон руху в цьому випадку ("природній», або параметричний вид).

2. Кінематика твердого тіла, його поступальний та обертальний рух. Типи руху твердого тіла. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Вектори нескінченно малого кута повороту, кутової швидкості, кутового прискорення твердого тіла та їхньої проекції на вісь. Зв'язок між лінійними та кутовими кінематичними величинами точки твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі.
Плоский рух твердого тіла, його опис. Миттєва вісь обертання.
Додавання кутових швидкостей.

3. Перетворення кінематичних величин при переході до іншої системи відліку (СВ). А) СВ рухається поступально відносно нерухомої системи. Закон додавання швидкостей. «Абсолютна», «відносна» та «переносна» швидкості точки. Відносна швидкість двох частинок. Закон складання прискорень. Інерційні та неінерційні СВ. Б) СВ обертається з постійною кутовою швидкістю навколо осі , нерухомої відносно початкової СВ. Закон додавання швидкостей та прискорень в цьому випадку. В) поєднання випадків (А) и (Б).

ДИНАМІКА ТА ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ
1. Динаміка матеріальної точки. Перший закон Ньютона — закон інерції. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності. Перетворення Галілея. Другий закон Ньютона — основне рівняння динаміки частинки. Третій закон Ньютона — закон рівності дії та протидії. Межі застосування законів Ньютона.
2. Фундаментальні взаємодії та сили в природі. Законі дії сил — математичні формули для емпіричних знайдених закономірностей.
Закон всесвітнього тяжіння Ньютона, гравітаційне поле. Пружні сили при деформації твердих тіл. Закон Гука. Сили реакції при контакті двох тіл.
Нормальна та тангенціальна реакція. Сили тертя між твердими тілами та сили опору руху тіла в рідкому та газоподібному середовищі.
3. Неінерціальні системи відліку, їхні види. Сили інерції, їхні види. Земля як неінерційна система відліку. Ефекти, що спостерігаються та свідчать про обертання Землі навколо своєї осі. Маятник Фуко.
4. Динаміка системи матеріальних точок. Зовнішні та внутрішні сили. Замкнена (ізольована) та незамкнена системи тіл. Імпульс частинки та імпульс системи частинок. Маса системи. Центр мас (центр інерції) системи частинок. Рівняння руху центра мас системи. Закон збереження імпульсу та умови його виконання. Система центра мас (Ц-система). Рух тіла змінної маси. Рівняння Мещерського. Реактивний двигун. Формула Ціолковського.
5. Робота сили. Потужність. Кінетична енергія частки, її зв`язок з роботою сили (теорема про змінення кінетичної енергії). Консервативні та дисипативні сили. Поля сил. Потенційна енергія

частки, її зв`язок з роботою на прикладі гравітаційної та пружної сил. Повна механічна енергія системи взаємодіючих частинок. Закон збереження повної механічної енергії та умови його виконання.
6. Момент імпульсу частинки (матеріальної точки). Момент сили. Момент відносно вісі. Рівняння моментів для частинки та для системи взаємодіючих частинок. Закон збереження моменту імпульсу та умови його виконання. Закони збереження як найбільш загальні закони природи, їх зв`язок з якостями простору та часу.
7. Рух частинки в полі центральної сили на прикладі гравітації. Закони Кеплера. Перша та друга космічні швидкості для ракет, що запускають з Землі. Співвідношення між кінетичною, потенційною та повною енергією супутника Землі, що рухається по круговій орбіті (наслідок теореми віріалу).
8. Динаміка твердого тіла. Рівняння руху центра мас та рівняння моментів (основні рівняння динаміки системи частинок) для абсолютно твердого тіла.
Умови рівноваги твердого тіла — принципи (аксіоми) статики.
Рівняння динаміки твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Момент інерції. Теорема Гюйгенса Штейнера. Кінетична енергія твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Робота зовнішніх сил при обертанні твердого тіла. Лава Жуковського — приклад застосування закону збереження проекції моменту імпульсу системи відносно осі обертання. Плоский рух твердого тіла, рівняння динаміки при цьому русі. Кінетична енергія твердого тіла при плоскому русі. Теорема Кенінга.
Гіроскоп, вільний гіроскоп та особливості його руху. Прецесія вільного гіроскопу під дією моменту зовнішніх сил. Прецесія гіроскопу на прикладі іграшки «дзиґа». Невільний гіроскоп. Гіроскопічні сили.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Рекомендована література

Основна

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. (у 3-х т.). Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. К.: Техніка, 2006.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. (у 3-х т.). Т.2. Електрика і магнетизм. К.: Техніка, 2006.
3. Вакарчук С.О., Демків Т.М., Мягкота С.В. Фізика. – Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2010.
4. Кушнір Р.М. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика/ Навчальний посібник. — Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2003.

Допоміжна

1. D.V. Sivuhin. The General Course of Physics. Vol. 1-3. Book on Demand Ltd., 2018.
2. Savelyev I.V. (Author), Leib G. (Translator), Physics - A General Course. Central Books Ltd, 1981.
3. Yavorsky B.M., Detlaf A.A., Weinstein N., Modern Handbook of Physics, Mir Publishers, 1983.
4. Шут М.І., Касперський А.В.,Бережний П.В. Механіка. Молекулярна фізика та основи термодинаміки. Навчальний посібник для самостійного вивчення курсу фізики. К: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2008.
5. Антоняк О.Т. Загальна фізика: основи електрики і магнетизму: навч. посібник. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009.
6. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М., Фізика для інженерів. Львів: 2003, 2005, 2009.
7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М.: Наука, 1988 г.
8. Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Угаров В.А., Яковлев И.А. Сборник задач по общему курсу физики (в 5 томах). М.: Физматлит; Лань, 2006.
9. Дмитрієва В.Ф. Фізика. К.: Техніка, 2008.
10. Чолпан П.П. Фізика. К.: Вища школа, 2003.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	*Назва теми лекції та перелік основних питань (в тому числі посилання на літературу)*
1	***Лекція 1.*** *Введення.* *Фізика як наука про природу, її предмет та методи.* *Механіка як частина фізики, її розділи: кінематика, динаміка, статика, закони збереження.*
2	***Лекція 2.*** *Основи класичної механіки. Тіло. Механічний рух. Система відліку. Основні ідеалізації - моделі: матеріальна точка та абсолютно тверде тіло. Межі застосовності класичної механіки*
3	***Лекція 3.*** *Матеріальна точка (частинка). Кінематичні величини, що описують рух частинки; радіус-вектор, координати, траєкторія, дугова координата, шлях, вектор переміщення, швидкість, прискорення. Закон руху частинки. Класифікація видів руху: прямолінійний та криволінійний, рівномірний та нерівномірний. Приклади: рух з постійною швидкістю та рух з постійним прискоренням.*
4	***Лекція 4.*** *Рівномірний рух точки по колу. Період, частота. Кут повороту як координата точки. Кутова швидкість, лінійна швидкість, їхній взаємозв'язок. Доцентрове (нормальне) прискорення.*
5	***Лекція 5.*** *Нерівномірний рух точки по колу. Кутове прискорення. Тангенціальне прискорення. Повне прискорення. Закон руху точки у випадку руху по колу ("природній" або параметричний вид).* *Рух точки по довільній пласкій кривій. Нормальне та тангенціальне прискорення. Кривизна, радіус кривизни плоскої кривої. Закон руху в цьому випадку ("природній», або параметричний вид).*
6	***Лекція 6.*** *Кінематика твердого тіла, його поступальний та обертальний рух. Типи руху твердого тіла. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Вектори нескінченно малого кута повороту, кутової швидкості, кутового прискорення твердого тіла та їхньої проекції на вісь. Зв'язок між лінійними та кутовими кінематичними величинами точки твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі.*
7	***Лекція 7.*** *Плоский рух твердого тіла, його опис. Миттєва вісь обертання. Додавання кутових швидкостей.*
8	***Лекція 8.*** *Перетворення кінематичних величин при переході до іншої системи відліку (СВ). А) СВ рухається поступально відносно нерухомої системи. Закон додавання швидкостей. «Абсолютна», «відносна» та «переносна» швидкості точки. Відносна швидкість двох частинок. Закон складання прискорень. Інерційні та неінерційні СВ.*
9	***Лекція 9.*** *Б) СВ обертається з постійною кутовою швидкістю навколо осі , нерухомої відносно початкової СВ. Закон додавання швидкостей та прискорень в цьому випадку. В) поєднання випадків (А) и (Б).*
10	***Лекція 10.*** *Динаміка матеріальної точки. Перший закон Ньютона — закон інерції. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності. Перетворення Галілея.*
11	***Лекція 11.*** *Другий закон Ньютона — основне рівняння динаміки частинки. Третій закон Ньютона — закон рівності дії та протидії. Межі застосування законів Ньютона.*
12	***Лекція 12.*** *Фундаментальні взаємодії та сили в природі. Законі дії сил — математичні формули для емпіричних знайдених закономірностей.* *Закон всесвітнього тяжіння Ньютона, гравітаційне поле.*

13	***Лекція 13.*** *. Пружні сили при деформації твердих тіл. Закон Гука. Сили реакції при контакті двох тіл. Нормальна та тангенціальна реакція. Сили тертя між твердими тілами та сили опору руху тіла в рідкому та газоподібному середовищі.*
14	***Лекція 14.*** *Неінерціальні системи відліку, їхні види. Сили інерції, їхні види. Земля як неінерційна система відліку. Ефекти, що спостерігаються та свідчать про обертання Землі навколо своєї осі. Маятник Фуко.*
15	***Лекція 15.*** *Динаміка системи матеріальних точок. Зовнішні та внутрішні сили. Замкнена (ізольована) та незамкнена системи тіл. Імпульс частинки та імпульс системи частинок. Маса системи. Центр мас (центр інерції) системи частинок. Рівняння руху центра мас системи. Закон збереження імпульсу та умови його виконання. Система центра мас (Ц-система).*
16	***Лекція 16.*** *Рух тіла змінної маси. Рівняння Мещерського. Реактивний двигун. Формула Ціолковського.*
17	***Лекція 17.*** *Робота сили. Потужність. Кінетична енергія частки, її зв`язок з роботою сили (теорема про змінення кінетичної енергії). Консервативні та дисипативні сили. Поля сил. Потенційна енергія частки, її зв`язок з роботою на прикладі гравітаційної та пружної сил. Повна механічна енергія системи взаємодіючих частинок. Закон збереження повної механічної енергії та умови його виконання.*
18	***Лекція 18.*** *Момент імпульсу частинки (матеріальної точки). Момент сили. Момент відносно осі. Рівняння моментів для частинки та для системи взаємодіючих частинок. Закон збереження моменту імпульсу та умови його виконання. Закони збереження як найбільш загальні закони природи, їх зв`язок з якостями простору та часу.*
19	***Лекція 19.*** *Динаміка твердого тіла. Рівняння руху центра мас та рівняння моментів (основні рівняння динаміки системи частинок) для абсолютно твердого тіла.* *Умови рівноваги твердого тіла — принципи (аксіоми) статики.*
20	***Лекція 20.*** *Рівняння динаміки твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Момент інерції. Теорема Гюйгенса Штейнера. Кінетична енергія твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Робота зовнішніх сил при обертанні твердого тіла. Лава Жуковського — приклад застосування закону збереження проекції моменту імпульсу системи відносно осі обертання.*
21	***Лекція 21.*** *Плоский рух твердого тіла, рівняння динаміки при цьому русі. Кінетична енергія твердого тіла при плоскому русі. Теорема Кенінга. Гіроскоп, вільний гіроскоп та особливості його руху. Прецесія вільного гіроскопу під дією моменту зовнішніх сил. Прецесія гіроскопу на прикладі іграшки «дзиґа». Гіроскопічні сили.*
22	***Лекція 22.*** *Рух частинки в полі центральної сили на прикладі гравітації. Закони Кеплера. Перша та друга космічні швидкості для ракет, що запускають з Землі. Співвідношення між кінетичною, потенційною та повною енергією супутника Землі, що рухається по круговій орбіті (наслідок теореми віріалу).*
23	***Лекція 23.*** *Вступ до електростатики.* *Предмет вивчення електростатики. Електричний заряд. Точковий заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Системи одиниць СІ та СГС. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції електричних полів.*
24	***Лекція 24.*** *Теорема Гауса.* *Елементи векторного аналізу (дивергенція, потік вектору через поверхню). Теорема Гауса в інтегральній формі. Теорема Гауса в диференціальній формі. Приклади застосування теореми Гауса.*

25	***Лекція 25.*** *Потенціал електростатичного поля. Електричне поле у провідниках.* *Потенціал електростатичного поля.* *Введення потенціалу. Властивості потенціалу.* *Електростатичне поле у провідниках.* *Конфігурація електростатичного поля в присутності провідників.* *Електрична ємність ізольованого провідника. Взаємна ємність пари провідників. Конденсатор.*
26	***Лекція 26.*** *Електричне поле в діелектричних середовищах* *Полярні та неполярні діелектрики. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації та поляризовність. Вектор індукції електричного поля. Діелектрична проникність. Теорема Гауса всередині діелектрику (диференціальна та інтегральна форма).*
27	***Лекція 27.*** *Енергія електростатичного поля.* *Енергія зарядженого конденсатора. Енергія системи провідників. Енергія, пов'язана з наявністю у просторі електричного поля, та густина цієї енергії.*

Практичні заняття

Основними завданнями циклу практичних занять є формування у студентів практичних навичок розв'язання задач, зокрема. навичок прикладення фізичних теорій до конкретних задач. При цьому студенти навчаються навичкам побудови фізичних моделей процесів, вибору адекватних математичних моделей фізичних процесів, вибору оптимального методу розв'язання задач. Необхідний матеріал для підготовки до практичних занять можна знайти, зокрема, у основних літературних джерелах [1-7], а також додаткових [4,5], що містять основні формули, необхідні для розв'язування задач.

№ з/п	*Назва теми заняття*
1	*Кінематика матеріальної точки.* *Література: дод.[4,5].*
2	*Динаміка матеріальної точки.* *Література: дод.[4,5].*
3	*Рух у неінерціальних системах відліку.* *Література: дод.[4,5].*
4	*Імпульс. Закон збереження імпульсу.* *Література: дод.[4,5].*
5	*Енергія та робота. Закон збереження енергії.* *Література: дод.[4,5].*
6	*Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу.* *Література: дод.[4,5].*
7	*Динаміка твердого тіла.* *Література: дод.[4,5].*
8	*Динаміка твердого тіла (продовження).* *Література: дод.[4,5].*
9	*Закон Кулона. Напруженість та потенціал електростатичного поля.* *Література: дод.[4,5].*

Лабораторні заняття

Основними завданнями циклу лабораторних занять є формування у студентів навичок експериментальної роботи, ознайомлення з головними методами вимірювання фізичних величин, основними методами обробки результатів експерименту і фізичними приладами, а також наочна ілюстрація фізичних законів та принципів.

№ з/п	*Назва лабораторної роботи*	*Кількість ауд. годин*
1	*Вступ до лабораторних робіт. Вимогі техніки безпеки. Знайомство з елементами теорії обробки результатів вимірювань.*	*2*
2	*Визначення прискорення вільного падіння за допомогою машини Атвуда.*	*2*
3	*Захист лабораторної роботи.*	*2*
4	*Визначення прискорення вільного падіння за допомогою перекидного маятника.*	*2*
5	*Захист лабораторної роботи.*	*2*
6	*Дослідження законів збереження при зіткненні металевих куль.*	*2*
7	*Захист лабораторної роботи.*	*2*
8	*Вивчення динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека.*	*2*
9	*Захист лабораторної роботи.*	*2*

6. Самостійна робота студента

Підготовка до аудиторних, практичних та лабораторних занять, а також до МКР, вивчення теоретичного матеріалу та створення власного конспекту, підготовка до екзамену, разом 90 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- *правила відвідування занять: відвідування лекційних та практичних занять не є обов'язковим для отримання позитивної оцінки, але бажаним. Документи, що звільняють від відвідування занять (медичні довідки, завірені уповноваженим заступником декана звільнення) студент має пред'являти викладачу та надати в деканат;*
- *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;*
- *правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні - відповіді на запитання викладача на лекціях, активна (вище встановленої норми) робота на практичних заняттях; штрафні бали – запізнення з виконанням та захистом лабораторних робіт;*
- *політика дедлайнів та перескладань: політику дедлайнів та перескладань з лабораторних робіт визначає викладач, що веде лабораторні роботи. Якщо студент не з'явився на контрольну роботу (без поважної причини), його результат оцінюється у 0*

балів. Можливість повторного складання МКР (в тому числі у випадку пропуску контрольної роботи) може бути надана студентові за узгодженням з викладачем (при цьому в підсумковий рейтинг враховується оцінка останнього складання). Перескладання екзамену проводиться згідно Правилам проведення підсумкового контролю;

- *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;*
- *при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (електронна пошта, переписка на форумах та у месенджерах 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)

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1) *Модульну контрольну роботу* — *20 балів*
2) *Роботу на практичних заняттях та виконання домашніх завдань* — *20 балів*
3) *Виконання та захист лабораторних робіт* — *20 балів*
4) *Відповідь на заліку* — *40 балів*

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

<u>1. Модульна контрольна робота</u>

Ваговий бал – 20 за модульну контрольну роботу.

<u>Система оцінювання (за МКР):</u>

Рівень засвоєння навчального матеріалу	*Бали*	*Критерії оцінювання*
«відмінно»	*18-20*	*повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації)*
«добре»	*15-17*	*достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або відповідь з незначними неточностями*
«задовільно»	*12-14*	*неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки*
«незадовільно»	*0-11*	*незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно»)*

Максимальна кількість балів за МКР дорівнює 20 балів.

<u>2. Практичні заняття</u>

Ваговий бал – 20 за практичні заняття. Бали нараховуються за розв'язані на практичному занятті та завдані до дому задачі.

3. Лабораторні роботи

Ваговий бал – 5 за кожну з 4 лабораторних робіт.

Система оцінювання (за 1 лабораторну роботу):

Оцінюваний елемент роботи	*Максимальні/номінальні бали*
Виконання лабораторної роботи	*1*
Обробка даних та оформлення результатів роботи	*1*
Відповідь на захисті	*3*
Несвоєчасний захист	*-1*

Максимальна кількість балів за лабораторні роботи дорівнює 5 балів х 4 = 20 балів.

4. Лекційні заняття

Студентам, які активно працюють на лекційних заняттях, можуть додатково нараховуватися заохочувальні бали.

Допуск до екзамену

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Таким чином, максимальна сума вагових балів семестрового рейтингу складає:

$$R_C = 20 (мкр) + 20(практ) + 20(лаб) = 60 балів$$

Атестація студентів на 8 та 14 тижнях семестру проводиться за значенням поточного рейтингу на час атестації. Якщо значення рейтингу не менше 50% від максимального можливого на час атестації студент вважається атестованим.

Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання та захист всіх лабораторних робіт та створення власного рукописного конспекту з теорії. Крім того, для допуску до екзамену сумарний рейтинг з дисципліни має складати не менше ніж 0,5 R_C = 30 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни, менший за 0,5 R_C = 30 балів, зобов`язані до початку екзаменаційної сесії підвищити свій рейтинг принаймні до мінімального (0,5 $R_C$). Студенти, що мають заборгованості з предмету, які не відповідають необхідній умові допуску до екзамену, зобов`язані до початку екзаменаційної сесії ліквідувати принаймні мінімальну необхідну для допуску кількість заборгованостей. При невиконанні цих умов (принаймні однієї з вказаних вище) такі студенти не допускаються до екзамену і, відповідно, отримують академічну заборгованість.

Екзаменаційна робота складається з 2 теоретичних питань, причому кожне теоретичне питання максимально оцінюється в 10 балів та власного рукописного конспекту з теорії (максимальна оцінка 20 балів).Таким чином, максимально можливий бал за екзамен складає 40 балів: R_I = 40 балів.

Сумарна рейтингова шкала з дисципліни складає $R_\Sigma = R_C + R_I = 100$ *балів.*

Для отримання студентом оцінок в університетській шкалі його рейтингова оцінка R_Σ *переводиться згідно з таблицею:*

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

При отриманні незадовільної оцінки на екзамені студент має 2 спроби для перескладання у відповідності до графіку додаткової сесії.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):
***Складено** доцентом каф. ПФ, к. ф.-м. н, Кондаковим Володимиром Олександровичем.*
***Ухвалено** кафедрою Прикладної фізики (протокол № 11 від 14.12.2024 р.)*
***Погоджено** Методичною комісією НН ФТІ (протокол № 6 від 14.12.2024 р.)*
***Погоджено** Методичною комісією НН ММІ (протокол №5 від 20.12.2024 р.)*