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

Кафедра загальної фізики

Загальна фізика. Частина 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус). Код 30 12.1

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Спеціальність	*G3 Електрична інженерія*
Освітня програма	*Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*Очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, осінній та весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*4 кредити*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен / модульна контрольна робота (МКР)*
Розклад занять	*Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті http://roz.kpi.ua/ або https://schedule.kpi.ua/*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: *ст. викл. Захарченко Роман Валерійович r.zakharchenko@kpi.ua, 0997916325* Практичні: *асист. Колган Володимир Владиславович, volodymyr.kolhan@gmail.com* Лабораторні роботи: *асист. Колган Володимир В'ячеславович, volodymyr.kolhan@gmail.com*
Розміщення курсу	*Платформа дистанційного навчання Google Classroom (код курсу видає лектор на початку семестру), Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, Платформа Сікорський («Загальна фізика»)*

Програма навчальної дисципліни

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

Мета навчальної дисципліни – формування та закріплення у здобувачів компетентностей, навичок та вмінь щодо використання основних фізичних законів та методів досліджень при вивченні інженерних та фахових дисциплін та вирішенні інженерних задач.

Предмет навчальної дисципліни – матерія та найбільш загальні форми її існування, руху та фундаментальні взаємодії, що керують рухом матерії, а також закони, методи та засоби фізики як складові процесу досліджень.

Дисципліна «Загальна фізика» належить до дисциплін циклу загальної підготовки і вивчається студентами в 1 та 2 семестрах навчання за спеціальністю G3 Електрична інженерія. Ця дисципліна сприяє формуванню у студентів базових понять, вмінь та навичок стосовно процесів, явищ та законів фізики. Зокрема,

ЗДАТНІСТЬ:

- *поєднувати фізичну суть природних явищ з аналітичними співвідношеннями, які описують ці явища;*
- *пов'язувати макроскопічне описання явищ з їх мікроскопічними механізмами;*
- *правильно оцінювати межі придатності фізичних законів та принципову можливість тих чи інших явищ;*

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- *фундаментальних понять, законів та теорій класичної та сучасної фізики;*
- *концептуальних підходів до вивчення фізичних явищ;*
- *основ класичної механіки;*
- *основ молекулярної фізики та термодинаміки;*
- *основ електрики та магнетизму;*
- *основ коливальних та хвильових процесів;*
- *основ квантової, атомної та ядерної фізики;*
- *методики розв'язання задач з фізики.*

УМІННЯ:

- *аналізувати навчальну та навчально-методичну літературу, використовувати її в навчальному процесі;*
- *визначати оптимальну методику розв'язання задач та постановки дослідів з фізики;*
- *аналізувати та інтерпретувати отримані результати розв'язання задач;*
- *аналізувати результати спостережень та експериментів за допомогою основних законів фізики, застосовувати фізичні прилади;*
- *знаходити зв'язки та робити граничні переходи від отриманих результатів до відомих даних, отриманих з більш простих моделей;*
- *викладати матеріал логічно та послідовно, обґрунтовувати свої твердження.*

Програмні результати навчання.

Компетентності:

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 08. Здатність працювати автономно.

ФК 02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Програмні результати навчання:

ПРН 5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН 19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

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

Дисципліна «Загальна фізика» належить до дисциплін циклу природничо-наукової підготовки, її вивчення базується на знаннях з фізики та математики за програмою середньої школи. Знання, отримані при вивченні курсу загальної фізики, використовуються при вивченні наступних дисциплін: «теоретичні основи електротехніки», «електротехнічні матеріали», «промислова екологія», «основи метрології та електричних вимірювань», «електричні машини», «електричні мережі та системи», «електропривод» та курсів інших дисциплін циклу професійної та практичної підготовки.

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль 1.

Розділ 1. Фізичні основи механіки.

1.1. Елементи кінематики.

1.2. Динаміка матеріальної точки.

1.3. Закон збереження імпульсу.

1.4. Закон збереження енергії.

1.5. Динаміка обертального руху твердого тіла.

1.6. Закон збереження моменту імпульсу.

1.7. Принцип відносності в механіці.

1.8. Спеціальна теорія відносності.

1.9. Елементи релятивістської динаміки.

1.10. Елементи механіки суцільних середовищ.

Розділ 2. Основи молекулярної фізики та термодинаміки.

2.1. Термодинамічний та молекулярно-кінетичний підходи у вивченні теплових властивостей тіл (систем).

2.2. Другий закон (друге начало) термодинаміки.

2.3. Явища переносу.

2.4. Реальні гази.

2.5. Рідини.

2.6. Фазові рівноваги і перетворення.

2.7. Тверде тіло.

Розділ 3. Електрика і магнетизм.

3.1. Електростатичне поле у вакуумі.

3.2. Діелектрик в електростатичному полі.

3.3. Провідники в електростатичному полі.

3.4. Енергія електричного поля.

3.5. Постійний електричний струм.

Кредитний модуль 2.

Розділ 3. Електрика і магнетизм (продовження).

3.6. Магнітне поле постійних струмів у вакуумі.

3.7. Електромагнітна індукція.

3.8. Магнітне поле в речовині.

3.9. Рівняння Максвела. Електромагнітне поле.

Розділ 4. Коливання і хвилі.

4.1. Коливальний рух.

4.2. Хвильові процеси.

Розділ 5. Хвильова та квантова оптика.

5.1. Електромагнітна природа світла.

5.2. Інтерференція світла.

5.3. Дифракція світла.

5.4. Поляризація світла.

5.5. Дисперсія світла.

5.6. Квантова природа випромінювання.

5.7. Явища, зв'язані з корпускулярними властивостями світла.

Розділ 6. Елементи атомної фізики і квантової механіки

6.1. Борівська теорія будови атома.

6.2. Елементи квантової механіки.

Розділ 7. Елементи фізики атомного ядра і елементарних часток.

7.1. Будова ядра. Ядерні реакції.

7.2. Елементарні частинки.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1 Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 2004.

2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2 Електрика і магнетизм. - К.: Техніка, 2004.

3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3 Оптика. Квантова фізика. - К.: Техніка, 2004.

4. Фізика (Фізика для інженерів): Підручник / І.Ф.Скіцько, О.І Скіцько: Київ: НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 513 с.

5. Начальний посібник Братусь Т.І., Самар Г.В. "Загальна фізика. Електростатика. Закони постійного струму". 2023 – К: КПІ, 2023.

Допоміжна література

6. Загальний курс фізики. Збірник задач. /за ред. проф. Гаркуші І.П./ - К: Техніка, 2003.

7. Фізика. Практикум. Навч. посібник. - 2-видання перероблене, доповнене. / І. Ф. Скіцько, О. І. Скіцько.; за заг. ред. І. Ф. Скіцька – К. : Вид-во «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2020. – 614 с.

8. Черкашин В.П. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики для студентів усіх форм навчання: Частина 1. Електрика і магнетизм. – .:КПІ, 1992. – 57-64 с..

9. Черкашин В.П. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики для студентів усіх форм навчання: Частина 2. Електрика і магнетизм. – К.:КПІ, 1993. – 68 с.

10. Скіцько І. Ф., Бруква Н.М. Фізика. Електромагнетизм. Оптика [Електронний ресурс]: лаб. практикум, частина 1, навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 428 с.

11. Скіцько І. Ф., Бруква Н.М. Фізика. Електромагнетизм. Оптика [Електронний ресурс]: лаб. практикум, частина 2, навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 175-361 с.

12. Скіцько І. Ф., Бруква Н.М. Фізика. Електромагнетизм. Оптика [Електронний ресурс]: лаб. практикум, частина 3, навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 362-428 с.

13. Лабораторний практикум. Протоколи лабораторних робіт (всі теми). Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

14. Венгер Є.Ф., Грибань В.М., Мельничук О.В. Основи квантової механіки. Навчальний посібник. – К: Вища школа, 2002.

15. Білий М.У. , Охріменко Б.А. – Атомна фізика. – К: Знання, 2009.

Інформаційні ресурси:

1. Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, методичне забезпечення до кредитного модуля «Загальна фізика».

2. Платформа дистанційного навчання Google Classroom (код курсу видає лектор на початку семестру).

3. Онлайн бібліотека КПІ імені Ігоря Сікорського https://ela.kpi.ua/

4. Платформа «Сікорський», дистанційний курс «Загальна фізика».

Рекомендації та роз'яснення:

- *зазначені в списку підручники можна отримати в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського (абонемент або читальний зал), в інтернеті на сторінці кафедри загальної фізики https://kzf.kpi.ua/*
- *студент має використовувати наведені матеріали для самостійної підготовки до практичних, лабораторних занять та написання МКР;*
- *для самостійної роботи на платформі Google Classroom та на платформі Сікорський розміщено конспект лекцій відповідно до тем, що вивчаються;*
- *методичні вказівки та протоколи до лабораторних робіт можна знайти в гугл класі, в класі на платформі Сікорський та на сайті https://kzf.kpi.ua/laboratornyj-praktykum/*

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна частина дисципліни складена з лекційного матеріалу, практичних занять та контрольних заходів у вигляді МКР. Матеріал розбито на тематичні складові відповідно до порядку вивчення. Кожна така частина структурована до видів діяльності, які необхідні для опанування предмету: теоретична частина (лекції, відеоматеріали), практична частина (методичні посібники для розв'язку задач, приклади розв'язання, завдання для самостійної роботи), лабораторний практикум (протоколи робіт, відеоматеріали, довідникова інформація, завдання для самостійної роботи). Таким чином, забезпечується комплексний підхід як до вивчення окремих тем, так і предмету в цілому. А також забезпечується загальний методичний підхід до викладання навчальної дисципліни як комунікативно-когнітивний та професійно-орієнтований, згідно з яким у центрі освітнього процесу знаходиться студент – суб'єкт навчання і майбутній фахівець.

Лекційні заняття

№ з/п	*Назва теми лекції та перелік основних питань (в тому числі посилання на літературу)*
1.	*Розділ 1, тема 1.1. Елементи кінематики.* *Фізичні моделі: матеріальна точка, абсолютно тверде тіло. Простір і час. Кінематичний опис руху. Прямолінійний рух матеріальної точки. Рух точки по колу. Швидкість, як похідна радіус-вектора за часом. Радіус кривизни траєкторії. Прискорення при криволінійному русі. Нормальне і тангенціальне прискорення. Елементи кінематики твердого тіла. Поступальний рух твердого тіла. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Кутове переміщення. Псевдовектор* ***dφ****, аксіальні вектори, кутова швидкість та кутове прискорення, зв'язок між лінійними та кутовими переміщеннями, швидкостями та прискореннями точок твердого тіла, що обертається.* *[1] т.1, §§ 1.1-1.6*

2.	*Розділ 1, тема 1.2. Динаміка матеріальної точки.* *Основні закони динаміки. Поняття стану в класичній механіці. Закон інерції та інерціальні системи відліку. Система матеріальних точок. Зовнішні і внутрішні сили. Замкнута система. Маса і імпульс тіла. Силове поле. Закони Ньютона. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції.* *[1] т.1, § 2.1-2.7.* *Розділ 1, тема 1.3. Закон збереження імпульсу.* *Закон збереження імпульсу як один з фундаментальних законів природи. Центр інерції (центр мас), адитивність маси. Теорема про рух центра мас. Рух тіла із змінною масою. Реактивний рух.* *[1] т.1, § 2.8.*
3.	*Розділ 1, тема 1.4. Робота, енергія, потужність. Закони збереження енергії.* *Закон збереження енергії. Робота. Потужність. Кінетична енергія. Консервативні і дисипативні сили. Потенціальне поле. Потенціальна енергія тіла в гравітаційному полі. Потенціальна яма. Потенціальна енергія. Зв'язок сили і потенціальної енергії. Закон збереження енергії механічної системи. Загально фізичний закон збереження енергії. Зіткнення абсолютно пружних і непружних тіл.* *[1] т.1, § 3.1-3.7.*
4.	*Розділ 1, тема 1.5. Динаміка обертального руху твердого тіла.* *Кінетична енергія твердого тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Момент інерції відносно нерухомої осі. Момент імпульсу і момент сили відносно точки. Рівняння моментів. Момент інерції відносно довільної осі. Момент імпульсу і момент сили відносно осі. Основне рівняння динаміки обертального руху відносно нерухомої осі. Умови рівноваги твердого тіла.* *[1] т.1, § 4.1-4.6.* *Розділ 1, тема 1.6. Закон збереження моменту імпульсу.* *Закон збереження моменту імпульсу для замкнутої системи і його зв'язок з ізотропністю простору. Рух тіл в центральному полі. Закони Кеплера. Гіроскопічний ефект.* *[1] т.1, § 2.9, 6.1-6.6.* *Розділ 1, тема 1.7. Принцип відносності.* *Принцип відносності в механіці. Інерціальні системи відліку і принцип відносності. Перетворення Галілея. Інваріантність законів класичної механіки відносно перетворень Галілея.* *[1] т.1, § 8.1-8.4.*
5.	*Розділ 1, тема 1.8.* *Спеціальна теорія відносності. Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца. Наслідки з перетворень Лоренца: відносність довжини тіл, відносність проміжків часу, власний час, відносність одночасності. Закон додавання швидкостей.* *[1] т.1, § 9.1-9.5.* *Розділ 1, тема 1.9.* *Елементи релятивістської динаміки. Релятивістський імпульс. Релятивістська маса. Рівняння руху релятивістської частинки. Взаємозв'язок маси та енергії, енергії та імпульсу. Принцип еквівалентності. Поняття про загальну теорію відносності.* *[1] т.1, § 9.6-9.8.*

6.	*Розділ 1, тема 1.10.* *Елементи механіки суцільних середовищ. Загальні властивості рідин і газів. Рух рідини. Рівняння нерозривності й рівняння Бернуллі. Гідродинаміка в'язкої рідини. ламінарний і турбулентний режим течії рідини. Рух тіл в рідинах і газах. Коефіцієнт в'язкості. Течія в'язких рідин в трубах. Формула Пуазейля.* *[1] т.1, § 7.1-7.7.*
7.	*Розділ 2, тема 2.1. Термодинамічний та молекулярно-кінетичний підходи у вивченні теплових властивостей тіл (систем).* *Рівноважний та нерівноважний стани макроскопічних систем. Макроскопічні параметри. Флуктуації. Час релаксації. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу, рівняння Менделєєва-Клапейрона. Середня кінетична енергія молекул та молекулярно-кінетичне визначення температури. Поняття про число ступенів вільності молекул. Закон рівнорозподілу середньої енергії молекул по ступеням вільності. Перше начало термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Кількість тепла. Робота розширення тіла. Теплоємність тіл. Класична теорія теплоємності ідеального газу та її підтвердження експериментом.* *[1] т.1, § 13, 14.* *Розділ 2, тема 2.2. Основи термодинаміки.* *Оборотні та необоротні процеси. Природа необоротності процесів. Поняття про статистичну вагу стану макросистеми. Статистичне визначення ентропії. Закон зростання ентропії. Коловий процес (цикл). Тепловий двигун та холодильні машини. Цикл Карно та його ККД. ККД реальних теплових машин. Другий закон термодинаміки. Різні формулювання другого начала. Визначення ентропії за Клаузіусом. Закон зростання ентропії як найзагальніше вираження другого начала. Основна нерівність і основне рівняння термодинаміки. Вільна енергія системи. Зв'язана енергія системи.* *[1] т.1, § 16.*
8.	*Розділ 2, тема 2.3. Явища переносу.* *Поняття про фізичну кінетику. Ефективний переріз розсіювання. Молекулярний рух і явища переносу. Середнє число зіткнень в одиницю часу та середня довжина вільного пробігу молекул. Дифузія і теплопровідність. Коефіцієнт дифузії. Коефіцієнт теплопровідності. Дифузія в реальних газах і твердих тілах. В'язкість газів і рідин. Динамічна і кінетична в'язкість.* *[1] т.1, § 15.*
9.	*Розділ 2, тема 2.4.* *Реальні гази. Відмінність властивостей реальних газів від газів ідеальних. Ізотерми реальних газів. Модель реального газу Ван-дер-Ваальса. Рівняння Ван-дер-Ваальса і його аналіз. Нестабільні стани. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газів. Надтекучість гелію.* *[1] т.1, § 17.*

10.	*Розділ 2, тема 2.5.* *Рідини. Характеристика рідкого стану. Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг (питома поверхнева енергія). Явище змочування. Формула Лапласа. Капілярні явища. Мономолекулярні шари та їх властивості. Поняття про молекулярно-кінетичну теорію рідкого стану. Ближній порядок в рідинах.* *[1] т.1, § 19.* *Розділ 2, тема 2.6.* *Фазові рівноваги і перетворення. Умови рівноваги фаз в однокомпонентній системі. Діаграма стану тиск-температура. Потрійна точка. Крива фазової рівноваги. Рівняння Клапейрона - Клаузіуса. Поняття про фазові переходи першого та другого роду.* *[1] т.1, § 21.* *Розділ 2, тема 2.7.* *Тверде тіло. Фазові переходи. Кристалічні та аморфні тверді тіла. Кристалічна ґратка. Дефекти в кристалах (точкові, об'ємні). Механічні властивості кристалічних твердих тіл. Фазові переходи. Умови рівноваги в однокомпонентній системи. Діаграма стану тиск-температура.* *[1] т.1, § 18.*
11.	*Розділ 3, тема 3.1. Електростатичне поле у вакуумі і його характеристики.* *Атомістичність електричного заряду. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Електричний диполь та його поле. Робота електростатичного поля. Циркуляція електростатичного поля. Потенціал. Зв'язок потенціалу з напруженістю. Силові лінії та еквіпотенціальні поверхні. Потік вектора. Електростатична теорема Гауса. Застосування теореми Гауса. Диференціальна форма запису теореми Гауса і теореми про циркуляцію напруженості електростатичного поля. Теорема Остроградського-Гауса. Теорема Стокса.* *[2] т.2, § 1.1-1.11.*
12.	*Розділ 3, теми 3.2-3.3. Провідник та діелектрик в електростатичному полі.* *Провідники та діелектрики. Розподіл зарядів на поверхні провідника. Умови рівноваги зарядів на провіднику. Провідник в зовнішньому електростатичному полі. Граничні умови на межі "провідник-вакуум". Електростатичний захист. Поверхнева густина зарядів. Електричний диполь та його властивості. Потенціальність електростатичного поля. Електричний потенціал. Напруженість та потенціал поля диполя.* *[2] т.2, § 1.11-1.13.*
13.	*Розділ 3, тема 3.2. Діелектрик в електростатичному полі (продовження).* *Вільні і зв'язані заряди. Поляризація діелектриків. Механізм поляризації. Поляризованість і поверхнева густина поляризованих зарядів. Діелектрична сприйнятливість і діелектрична проникність та їх залежність від температури. Теорема Гауса для електричного поля в діелектриках. Електричне зміщення. Електричне поле на межі двох діелектриків. Сегнетоелектрики.* *[2] т.2, § 1.14-1.23.*

14.	*Розділ 3, тема 3.4. Енергія електричного поля.* *Електрична ємність відокремленого провідника. Конденсатори (плоский, циліндричний, сферичний). Метод дзеркальних зображень. Енергія зарядженого провідника. Енергія системи точкових зарядів. Енергія зарядженого конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія електростатичного поля. густина енергії електростатичного поля.* *[2] т.2, § 1.14, 1.25, 1.26.*
15.	*Розділ 3, тема 3.5. Постійний електричний струм.* *Характеристики постійного струму і його різновидності. Рівняння неперервності. Умови існування постійного електричного струму. Класична електронна теорія електропровідності металів і її дослідне обґрунтування. Вивід закону Ома в диференціальній формі із класичних електронних уявлень. Межі застосування закону Ома. Закон Відемана-Франца. Узагальнений закон Ома в інтегральній формі, різниця потенціалів, електрорушійна сила, напруга. Правила Кірхгофа.* *[2] т.2, § 2.1-2.7.*

Практичні заняття

Метою практичних занять є формування у студентів практичних навичок розв'язання задач, зокрема, побудови фізичних моделей процесів, вибору адекватних математичних моделей фізичних процесів, вибору оптимального методу розв'язання задач.

Збірник задач [6] можна знайти на сайті https://kzf.kpi.ua/pidruchnyky/, а також в гугл класі та на платформі Сікорський.

Основні прийоми розв'язку задач, приклади розв'язання та методичні вказівки викладено в методичних посібниках, доступних за посиланням https://kzf.kpi.ua/metodychni-posibnyky/.

№ з/п	*Назва теми заняття та перелік основних питань*
1.	*Розділ 1, тема 1.1.* *Вектори. Кінематика матеріальної точки. [6] §1.1.* ***Література** Завдання №№ 1.6, 1.8, 1.16, 1.19, 1.21* ***Завдання на СРС** Завдання №№ 1.7, 1.10, 1.17* *Розділ 1, тема 1.2.* *Кінематика поступального і обертального рухів. [6] §§ 1.1-1.6.* ***Література** Завдання №№ 1.23, 1.30, 1.32, 1.48, 1.55, 1.57* ***Завдання на СРС** Завдання №№ 1.27, 1.33, 1.50*
2.	*Розділ 1, тема 1.3÷1.6.* *Динаміка. Закони збереження. Робота та енергія [6] § 1.3, 1.4* ***Література** Завдання №№ 1.69, 1.71, 1.74, 1.84, 1.88, 1.139,1.267* ***Завдання на СРС** Завдання №№ 1.72, 1.76, 1.86, 1.140*

3.	*Розділ 2, тема 2.1, 2.2.* *Молекулярно-кінетична теорія. Рівняння стану газу. Перший закон термодинаміки. Теплоємність. [6] § 2.1, 2.3.* ***Література*** *Завдання №№ 2.7, 2.14, 2.17, 2.22, 2.27, 2.35, 2.77* ***Завдання на СРС*** *Завдання №№ 2.18, 2.29, 2.79*
4.	*Розділ 2, тема 2.3÷2.7.* *II Закон термодинаміки. Цикл Карно. Ентропія. Явища переносу. [6] § 2.2, 2.4.* ***Література*** *Завдання №№ 2.112, 2.130, 2.150, 2.166, 2.178, 2.190, 2.205, 2.236, 2.263* ***Завдання на СРС*** *Завдання №№ 2.111, 2.151, 2.171, 2.179, 2.193, 2.209*
5.	*Розділ 3, тема 3.1.* *Електростатика. Закон Кулона. Електричне поле. Електричне поле у вакуумі. [6] § 3.1.* ***Література*** *Завдання №№ 3.1, 3.11, 3.20, 3.23, 3.25, 3.76* ***Завдання на СРС*** *Завдання №№ 3.6, 3.21, 3.28*
6.	*Розділ 3, тема 3.2.* *Діелектрик в електростатичному полі. [6] § 3.2.* ***Література*** *Завдання №№ 3.85, 3.95, 3.106, 3.122, 3.126, 3.131* ***Завдання на СРС*** *Завдання №№ 3.91, 3.99, 3.107, 3.124*
7.	*Розділ 3, тема 3.3.* *Закон Ома для ділянки кола. [6] § 3.3-3.4.* ***Література*** *Завдання №№ 3.177, 3.185, 3.188, 3.197, 3.201* ***Завдання на СРС*** *Завдання №№ 3.179, 3.186, 3.198* *Правила Кірхгофа. Робота і потужність електричного струму. [6] § 3.5.* ***Література*** *Завдання №№ 3.202, 3.212, 3.215, 3.216, 3.226, 3.229* ***Завдання на СРС*** *Завдання №№ 3.204, 3.213, 3.217*

Лабораторні роботи

Метою лабораторних занять є формування у студентів практичних навичок роботи в фізичній лабораторії – розуміння процесів, що спостерігаються, користування вимірювальними приладами, обробка отриманих результатів, – необхідних в процесі подальшого навчання та самостійної роботи.

Протоколи лабораторних робіт можна знайти за посиланням https://kzf.kpi.ua/laboratornyj-praktykum/ , а також в гугл класі та на платформі Сікорський.

№ з/п	*Назва лабораторної роботи*	*Кількість ауд. годин*
1	*Вивчення теорії обробки результатів вимірювань у фізичній лабораторії на прикладі математичного маятника.*	*2*
2	*Вивчення фізичного маятника.*	*2*
3	*Вивчення динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека.*	*2*

4	*Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса.*	*2*
5	*Визначення відношення теплоємності газу при сталому тиску до його теплоємності при сталому об'ємі.*	*2*
6	*Вивчення ламінарної течії газу крізь тонкі трубки.*	*2*
7	*Визначення опору провідника за допомогою моста сталого струму (моста Уітстона).*	*2*
8	*Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації.*	*2*
9	*Визначення ємності конденсатора методом балістичного гальванометра.*	*2*

6. Самостійна робота студента/аспіранта

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

№ з/п	*Вид самостійної роботи*	*Кількість годин СРС*
1	*Підготовка до аудиторних занять*	*24*
2	*Підготовка до МКР*	*6*
3	*Підготовка до екзамену*	*30*

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

*- **правила відвідування занять**: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на практичних заняттях.*

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

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

*- **політика щодо академічної доброчесності**: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» https://kpi.ua/files/honorcode.pdf встановлює загальні моральні принципи, правила етичної*

поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Загальна 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.*

***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 31.5 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

***1. Рейтинг студента** з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:*

1) *Три контрольні роботи (МКР поділяється на 3 контрольні роботи тривалістю по 0,67 акад. годин);*
2) *захист 6 лабораторних робіт;*
3) *роботу на семи практичних заняттях;*
4) *відповідь на екзамені;*
5) *активну навчальну роботу на лекційних та практичних заняттях (заохочувальні бали до +6 балів).*

2. Критерії нарахування балів

Контрольні роботи: Ваговий бал – 5.

Максимальна кількість балів за три складові МКР дорівнює 5 балів × 3 = 15 балів.

''Відмінно'' - 5 балів.

''Добре'' - 4 баліи.

''Задовільно'' - 3 бали.

''Незадовільно'' - 0 – 2 бали.

Лабораторні роботи: Ваговий бал – 4.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює 4 бали × 6 = 24 бали.

Виконання лабораторної роботи – 1 бал.

Захист розрахунків роботи – 1-3 бали.

Повна відповідь на колоквіумі – 2 бали.

Неповна відповідь на колоквіумі – 1 бал.

Відсутність на колоквіумі – (-2) бали.

Робота на практичних заняттях: *Ваговий бал – 3.*

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 3 бали × 7 = 21 бал.

Повна відповідь (''відмінно'') – 3 бали.

Часткова відповідь ("добре") – 2 бали.

Задовільна відповідь ("задовільно") – 1.5 бали.

Незадовільна відповідь ("незадовільно") – 0 балів.

***3**. Умовою першої атестації є отримання не менше 10 балів та успішне виконання всіх контрольних та лабораторних робіт на час атестації. Умовою другої атестації – отримання не менше 20 балів, виконання всіх контрольних та лабораторних робіт на час атестації.*

***4**. Умовою допуску до екзамену є успішне виконання всіх контрольних робіт, лабораторних робіт, практичних занять та семестровий стартовий рейтинг не менше 31.5 балів. Тобто, для допуску студент має набрати достатній мінімум балів («задовільно») по всім складовим: МКР – 9 балів (мкр1.1+мкр1.2+мкр1.3=3+3+3), ЛР – 12 балів (лр1+лр2+…+лр6=2х6), ПЗ – 10.5 балів (пз1+пз2+…+пз7=1.5х7).*

***5**. На екзамені студенти готують короткі письмові розрахунки та дають усну відповідь. Кожне завдання містить два теоретичних запитання. Кожне запитання в білеті оцінюється у 20 балів за такими критеріями:*

- *«відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 20-17 балів;*
- *«добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 16-13 балів;*
- *«задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 12-8 балів;*
- *«незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.*

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

***6**. Сума семестрових стартових балів та балів за екзаменаційну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:*

Кількість балів	*Оцінка*
100…95	*Відмінно*
94…85	*Дуже добре*
84…75	*Добре*
74…65	*Задовільно*
64…60	*Достатньо*
Менше 60	*Незадовільно*
Є незараховані контрольні роботи або стартовий рейтинг менше 30 балів	*Не допущено*

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *Перелік екзаменаційних запитань та таблицю перерахунку семестрових балів на отримання оцінки «автоматом» наведено в Електронному кампусі КПІ ім. Ігоря Сікорського, в папці курсу на платформі Google Classroom та 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):

Складено старшим викладачем Захарченко Романом Валерійовичем, старшим викладачем Самар Ганною Володимирівною.

Ухвалено кафедрою загальної фізики фізико – математичного факультету (протокол №_6_ від _02. 06. 2026)

Погоджено Методичною комісією факультету електроенерготехніки та автоматики (протокол №_10_ від 26.06.2026)