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

Кафедра загальної фізики та моделювання фізичних процесів

Фізика

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	*Перший (бакалаврський)*
Галузь знань	*Е Природничі науки, математика та статистика*
Спеціальність	*Е2 Екологія*
Освітня програма	*Цифрові технології захисту довкілля*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*очна(денна)*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, осінній семестр*
Обсяг дисципліни	*5 кредитів (150 годин); 46 годин лекцій; 14 годин практик; 14 годин лабораторних робіт; СРС - 76 годин*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік/* *поточні КР, лабораторні роботи, РГР, МКР*
Розклад занять	*http://roz.kpi.ua/*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: *Чижська Тетяна Григорівна, старший викладач кафедри ЗФ та МФП* Практичні / Семінарські:
Розміщення курсу	*https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=7465*

Програма навчальної дисципліни

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

Курс фізики є фундаментальною основою для вивчення цілого ряду дисциплін професійної та практичної підготовки інженерів різних напрямів підготовки. В процесі вивчення дисципліни «Фізика» студенти спеціальності «Е2 Екологія» набудуть ґрунтовне розуміння законів природи, покладених в основу інженерних рішень при вирішенні виробничих завдань.

Мета навчальної дисципліни

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 і проведених дослідів. Еволюція розвитку природничих наук дозволила істотно розширити цим наукам методологію досліджень порівняно з філософією, частиною якої вони були, і перетворити їх із споглядальних в експериментальні.

В класичних курсах фізики студенти вивчають закони природи, які є основою переважної більшості інженерних та технічних дисциплін, які нині є в самостійними областями досліджень та практики.

***Метою вивчення дисципліни** є формування у майбутніх фахівців стійких знань з законів природи, уміння використовувати отриманні знання при подальшому вивченні спеціальних дисциплін, а також у майбутній професійній діяльності.*

*Формування **фахових компетентностей**:*

***ФК02** - Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.*

*Після засвоєння навчальної дисципліни «Фізика», **програмні результати навчання** наступні:*

***ПРН03** - Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.*

***ПРН09** - Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.*

***ПРН19** - Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.*

***ПРН26** - Проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати.*

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 курсу 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 та математичним апаратом математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри та векторного аналізу. Окремі питання вимагають вміння розв'язання найпростіших диференціальних рівнянь, що вивчають у рамках дисципліни «Диференціальні рівняння».

Набуті знання та уміння при подальшому навчанні будуть застосовуватися при вивченні обов'язкових дисциплін (загальна екологія, метеорологія та клімат, гідрологія тощо) так і освітніх (моніторинг довкілля, утилізація та рекуперація відходів тощо).

3. Зміст навчальної дисципліни

Курс «Фізика» вивчається в одному семестрі та складається з наступних розділів:

Розділ 1. Механіка

Розділ 2. Молекулярна фізика та термодинаміка

Розділ 3. Електрика

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Лекції з механіки : навчальний посібник для студентів фізичних спеціальностей університетів / В. М. Дубовик, В. М. Сухов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 312 с.
2. Вакалюк, Василь Михайлович. Курс загальної фізики : навчальний посібник / В.М. Вакалюк, А.В. Вакалюк ; Міністерство освіти і науки України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – Ч.1.
3. Гапоченко, Світлана Дмитрівна. Механіка : навчально-методичний посібник для самостійної роботи з дисципліни "Фізика" : для студентів технічних спеціальностей / С.Д. Гапоченко ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет "ХПІ". — Харків : ТОВ "В Справі", 2021. — 115 с.
4. Авдонін, Костянтин Вікторович. Фізика : навчальний посібник / К.В. Авдонін, О.В. Ковальчук ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет технологій та дизайну. - Київ : КНУТД, 2021. - частини : рисунки, таблиці.
5. Бригінець В.П., Подласов С.О. Загальна фізика. Інтернет-ресурс за адресою http://physics.zfftt.kpi.ua вивчати рекомендовані розділи
6. Лабораторні роботи з курсу ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ. Інтернет-ресурс за адресою http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/page/view.php?id=540 вивчати відповідно до графіка виконання лабораторних робіт
7. Теорія похибок та обробка результатів вимірювань у фізичній лабораторії (вивчати повністю) https://zfftt.kpi.ua/images/books/TheorOfErrors.pdf

Відеоматеріали курсу: лекції, приклади розв'язування задач, порядок виконання та обробки даних при виконанні лабораторних робіт викладені на youtube каналі.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Рекомендації щодо засвоєння: Опрацювання лекційного матеріалу (відеолекції та лекції в pdf форматі надаються в курсі «Фізика» https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=7465)

№ п/п	*Теми лекцій, перелік основних питань*
	Розділ 1. Механіка
1	*Вступ. Організаційні питання. РСО.* *Предмет і зміст дисципліни.* *Векторні і скалярні величини. Дії з векторами.*
2	***Кінематика матеріальної точки*** *Рівномірний прямолінійний рух, рівнозмінний прямолінійний рух. Графічне зображення руху.*
3	***Кінематика матеріальної точки***

	Рівномірний рух по колу, рівнозмінний рух по колу.
4	***Кінематика матеріальної точки*** *Перетворення швидкості і прискорення при переході до іншої системи відліку.*
5	***Динаміка матеріальної точки*** *Закони Ньютона. Сили в природі. Імпульс. Закон збереження імпульсу.*
7	***Динаміка обертального руху твердого тіла*** *Момент інерції. Момент імпульсу. Момент сили. Основне рівняння динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу.*
8	***Робота, потужність, енергія.*** *Механічна робота. Потужність. Ознака потенціальності поля, консервативні сили. Потенціальна енергія. Закон збереження енергії.*
9	***Робота, потужність, енергія.*** *Теорема про кінетичну енергію. Пружні та непружні зіткнення.*
10	***Коливальний рух.*** *Загальні відомості. Гармонічні коливання. Вільні, згасаючі та вимушені коливання. Енергія коливального руху. Векторні діаграми складання коливань. Добротність та резонанс.*
Розділ 2. Молекулярна фізика та термодинаміка	
11	***Ідеальний газ.*** *Основні уявлення молекулярно-кінетичної теорії.* *Температура і тиск газу.* *Рівняння стану ідеального газу.* *Реальний газ. Рівняння стану реального газу.*
12	***Основи термодинаміки*** *Внутрішня енергія ідеального газу* *Робота над ідеальним газом* *Перше начало термодинаміки* *Теплоємність ідеального газу* *Адіабатний процес, рівняння адіабати.*
13	***Друге начало термодинаміки.*** *Оборотні та необоротні цикли.* *Принцип дії теплового двигуна.* *Цикл Карно.* *Поняття ентропії.*
Розділ 3. Електрика	
14	***Електростатичне поле точкового заряду*** *Електричний заряд та його властивості* *Закон Кулона* *Напруженість електростатичного поля точкового заряду Графічне зображення електростатичного поля точкового заряду*
15	*Розподілені заряди*

	Теорема Гауса для електростатичного поля.
16	***Електростатичне поле точкового заряду*** *Потенціал електростатичного поля точкового заряду* *Зв'язок між напруженістю і потенціалом* *Теорема про циркуляцію вектора* $\vec{E}$
17	*Діелектрики в електричному полі.*
18	***Провідники в електростатичному полі*** *Електроємність, конденсатори.* *Енергія електростатичного поля.*
19	*Явище надпровідності*
20	***Сталий електричний струм*** *Густина струму, рівняння неперервності.* *Закон Ома для однорідного провідника.* *Опір провідника. З'єднання провідників.*
21	***Сталий електричний струм*** *Електрорушійна сила.* *Закон Ома для неоднорідної ділянки.* *Закон Ома для повного кола.*
22	*Робота електричного струму.* *Закон Джоуля-Ленца. ККД джерела.*
23	*Узагальнююча лекція «Застосування набутих знань в курсі Фізика в спеціальності Екологія»*

Практичні заняття

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

Для підготовки до практичного заняття студент повинен 1) опрацювати відповідну лекцію; 2) розглянути приклади розв'язування задач. Всі необхідні матеріали представлені на платформі moodle в курсі «Фізика». Після проведення заняття виконати домашнє завдання по розв'язуванню задач.

№ п/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу)
	Розділ 1. Механіка
1	Кінематика матеріальної точки.
2	Динаміка матеріальної точки. Динаміка обертального руху абсолютно твердого тіла.
3	Механічна енергія, робота, потужність. Закони збереження імпульсу та енергії.
	Розділ 2. Молекулярна фізика та термодинаміка
4	Ідеальні та реальні гази. Рівняння стану.
5	Перший закон термодинаміки. Другий закон термодинаміки. ККД термодинамічного циклу.
	Розділ 3. Електромагнетизм

6	Закон Кулона, напруженість, потенціал.
7	Закон Ома.

Лабораторні заняття

Студенти виконують лабораторні роботи з розділів «Механіка» та «Електрика» відповідно до встановленого графіку та розкладу занять.

Кожна бригада навчальної групи студентів має свій графік виконання лабораторних робіт, що відповідає змісту даної освітньої програми. Графік виконання робіт включає номери навчальних тижнів від початку семестру, номери бригади та відповідні номери лабораторних робіт (таблиця нижче).

Робочі тижні / Номери бригад	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14
I, V	Вступне заняття	1-1	1-2	1-5	2-1	2-5	Заключне заняття
II, VI		1-2	1-3	1-9	2-2	2-1	
III, VII		1-3	1-4	1-6	2-3	2-4	
IV, VIII		1-4	1-1	1-7	2-4	2-3	

Нижче приведено розшифровка нумерації лабораторних робіт:

1. **Розділ «Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка»:**

- Лабораторна робота № 1-1 «Вивчення теорії обробки результатів вимірювань у фізичній лабораторії на прикладі математичного маятника»
- Лабораторна робота № 1-2 «Вивчення законів динаміки твердого тіла на прикладі фізичного маятника»
- Лабораторна робота № 1-3 «Вивчення динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека»
- Лабораторна робота № 1-4 «Вивчення законів динаміки твердого тіла на прикладі оборотного маятника»
- Лабораторна робота № 1-5 «Визначення в'язкості рідин методом Стокса»
- Лабораторна робота № 1-6 «Визначення відношення теплоємності газу при сталому тиску до його теплоємності при сталому об'ємі»
- Лабораторна робота № 1-7 «Визначення в’язкості повітря»
- Лабораторна робота № 1-9 «Вивчення розподілу Больцмана»

2. Розділ «Електрика»

- Лабораторна робота № 2-1 «Визначення опору провідника за допомогою моста сталого струму (моста Уітстона)»
- Лабораторна робота № 2-2 «Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації»
- Лабораторна робота № 2-3 «Визначення ємності конденсатора»
- Лабораторна робота 2-4 «Вивчення роботи електронного осциллографа»
- Лабораторна робота № 2-5 «Вивчення електростатичного поля»

Основним завданням циклу лабораторних робіт є:

- набуття студентами досвіду проведення експериментальних досліджень;
- засвоєння правил обробки експериментальних даних;
- оформлення одержаних результатів.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента 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,*
- *оформлення лабораторних досліджень,*
- *підготовку до модульної контрольної роботи,*
- *виконання завдань розрахунково – графічної роботи.*

Опрацювання лекційного матеріалу проводиться регулярно протягом семестру напередодні наступної лекції і полягає у вивченні 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. Після практичного заняття для закріплення даної теми та рефлексії необхідно виконати домашнє завдання. Домашнє завдання складається з 5-10 задач (залежно від рівня складності). Виконання цієї роботи вимагає від 1 до 2 годин. Виконання домашніх робіт є підготовкою до потокових контрольних робіт.

Розрахунково-графічна робота «Основи термодинаміки. Розрахунок ККД термодинамічних циклів». На виконання РГР передбачено 2 тижні.

Модульна контрольна робота проводиться в кінці семестру у вигляді тестування. Підготовка до модульної контрольної роботи передбачає повторення студентом 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 та практичних занять є обов'язковим. У разі хвороби студент 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 з куратором. У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для подальшого опанування спеціальних дисциплін.

Результати виконаних *потокових контрольних* робіт оформлюються у вигляді звітів, **написаних рід руки**. Звіт супроводжується формулами, графіками – елементами, які підтверджують виконання завдань та одержані результати. З правилами оформлення робіт можна ознайомитись за посиланням.

Виконані роботи студенти завантажують у відповідні теки на сайті https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=7465.

В разі дистанційної форми навчання на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує Zoom як для викладання лекційного матеріалу, так і для проведення практичних занять та консультацій. Результати виконання всіх завдань поточного контролю викладач виставляє в кампусі.

Завдання розрахунково-графічної роботи студенти виконують в окремих зошитах, записуючи виконані дії акуратно і розбірливо. Захист результатів виконання роботи проходить в усній формі, в ході якої студент повинен логічно та обґрунтовано пояснити розв'язування всіх завдань. Захист відбувається в Zoom. У студента повинна бути ввімкнена камера та мікрофон.

Заохочувальні бали виставляються за: активну роботу на практичних заняттях; відповіді на додаткові питання лекції; підготовку доповіді з заданої теми; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з фізики. За своєчасну здачу всіх контрольних та лабораторних робіт, а також РГР та МКР, на останньому тижні даються додаткові **3** (три) бали. До рейтингу студента додатково включаються бали, одержані на студентських фізичних науково-практичних конференціях за умови пред'явлення відповідного сертифікату. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

Оремо будуть враховані додаткові бали за проходження адаптаційного курсу з фізики від ІМЯО КПІ ім. Ігоря Сікорського. Додаткові бали нараховуються відповідно до балів , вказаних у сертифікаті. Після отримання допуску до заліку.

Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі. Перескладання таких завдань проводиться у призначений викладачем час.

Усі учасники освітнього процесу: викладачі і студенти в процесі роботи вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими «Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»» https://kpi.ua/code.

Академічна доброчесність має на увазі оволодіння студентом необхідними знаннями та уміннями та здатність продемонструвати ці знання та уміння. Академічна не доброчесність проявляється у застосуванні студентом шпаргалок, несанкціонованого доступу в Інтернет тощо під час контрольних заходів (захисту РГР, підготовці відповідей на іспиті). В разі виявлення академічної не доброчесності контрольний захід для даного студента припиняється і переноситься на інший час.

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

Рейтинг з дисципліни (РД) враховує роботу студента протягом семестру та рівень знань і навичок, виявлених ним на іспиті.

Рейтинг з дисципліни формується як сума балів, нарахованих студенту за:

- результатами виконання планових контрольних та лабораторних робіт,
- виконання розрахункової роботи;
- виконання модульної контрольної роботи.

Рейтингова оцінка з дисципліни розраховується за формулою:

$$RD = r_{\text{пр}} + r_{\text{лаб}} + r_{\text{РГР}} + r_{\text{МКР}},$$

де $r_{\text{пр}}$ – сумарний бал за поточні контрольні роботи;
$r_{\text{лаб}}$ – сумарний бал за лабораторні роботи;
$r_{\text{РГР}}$ – бал за розрахунково-графічну роботу;
$r_{\text{МКР}}$ – бал за модульну контрольну роботу.

Максимальна кількість балів рейтингу складає 100 балів.

Критерії оцінювання результатів роботи в семестрі наведені в таблиці 1, заохочувальні бали – в таблиці 2.

Таблиця.1. **РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (РСО)**

Вид роботи	Кількість	Максимальний бал	Сума
Практичні заняття (контрольні роботи)	6	5	30
Лабораторні роботи	5	5	25
РГР	1	25	25
МКР	1	20	20
Рейтинг з дисципліни			100

Сумарний бал за контрольні роботи – 30 балів – максимальний бал, що студент може отримати за контрольні роботи, які є невід'ємною складовою практичних занять.

Таблиця 2. ЗАОХОЧУВАЛЬНІ БАЛИ

	бали
1. Активна робота на практичних заняттях	0,5
2. Участь у студентських конференціях	1
3. Відповіді на додаткові питання в лекції	1
4. Підготовка доповіді з заданої теми (презентація та виступ перед одногрупниками)	1-2
5. Участь у факультетських та інститутських олімпіадах з фізики	2
6. Всі роботи здані вчасно (останнє заняття)	3
Максимальна сума заохочувальних R_S	**10**

Семестровий контроль: залік
Залік отримують студенти, котрі за результатами поточного контролю набрали не менше 60 балів (60 % від максимально можливих) за умови успішного захисту РГР, МКР, виконання усіх завдань практичних занять (не менше 60 % правильно виконаних завдань).
Залік виставляється за сумою балів, отриманих в семестрі за 100-бальною шкалою.

Таблиця 3. 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

Додаток 1. Програмні результати навчання (розширена форма)

Знання, набуті при вивченні матеріалів кредитного модулю, мають стати запорукою подальшого успішного засвоєння студентами спеціальних дисциплін. зв'язаних з вивченням їх теоретичних основ та методів практичного застосування. Студенти повинні знати поняття, явища, закономірності та зв'язки між ними, уміти аналізувати, робити висновки, виправляти припущені помилки: мати глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями: здатність використовувати набуті знання як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях, а також при вивченні інших дисциплін.

В результаті студенти набудуть

уміння:

Засвоївши курс загальної фізики, студенти спеціальності ***Е2 Екологія***, повинні з повним

розумінням знати фундаментальні закони фізики і методи їх досліджень і вміти застосовувати ці знання при розгляді окремих явищ, поєднуючи їх фізичну суть з аналітичними співвідношеннями; вміти поєднувати макроскопічні явища з їх мікроскопічним механізмом; вміти використовувати знання з курсу загальної фізики при вивченні інших дисциплін професійної підготовки.

***досвід*:**

Використання знань, умінь і навичок у житті. Навчання фізики має не тільки дати суму знань, а й сформувати достатній рівень компетенції, необхідний для освоєння загально професійних дисциплін. Тому складовими навчальних досягнень студентів з курсу фізики є не лише володіння навчальним матеріалом та здатність його відтворювати, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях у межах вимог навчальної програми до результатів навчання.

Лектор залишає з собою право змінювати порядок викладу навчального матеріалу, частково його об'єм і зміст залежно від пізнавальних можливостей студентів і здатності його засвоєння.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів Чижською Тетяною Григорівною

Ухвалено кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів

(протокол № 1/06-25 від 25.06.2025 р.)

Погоджено Методичною радою інженерно – хімічного факультету

(протокол № 11 від 27.06.2025 р.)