



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Фізика

Шифр та назва спеціальності

133 – «Галузеве машинобудування»

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

«Транспортно-технологічні машини і обладнання»

Кафедра

Фізика (168)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Обов'язкова, фахова

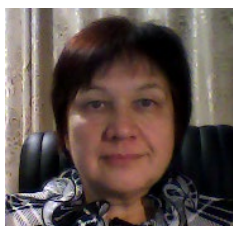
Семестр

1-3

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Гапochenко Світлана Дмитрівна**

svitlana.hapochenko@khi.edu.ua

Доцент, кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики НТУ «ХПІ»

Автор понад 110 наукових і навчально-методичних публікацій. Лектор з курсів «Фізика», «Основи радіаційної безпеки».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс фізики знайомить із фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної та сучасної фізики, основними фізичними процесами і явищами, методами експериментального дослідження та розв'язування фізичних задач. Це забезпечить ефективне опанування спеціальних дисциплін і можливість подальшого використання фізичних принципів у галузі механічної інженерії.

Мета та цілі дисципліни

Цілі курсу - забезпечити майбутніх інженерів базою експериментальної та теоретичної підготовки з фундаментальної фізики; сформувати навички аналізу і розуміння фізичного змісту інженерних проблем; розвинути здатність до практичного застосування фундаментальних знань з фізики у галузі механічної інженерії.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні розрахункові завдання, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ЗК 1.Здатність до абстрактного мислення.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК 6.Здатність проведення досліджень на певному рівні.

Результати навчання

РН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 390 год. (13 кредитівECTS):

Семестр 1 - 150 годин (5 кредитів ECTS, 4 ауд год.):лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., практичні заняття - 16 год., самостійна робота – 86 год. Семестр 2- 150 годин (5 кредитів ECTS, 4 ауд. год.):лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., практичні заняття - 16 год., самостійна робота – 86 год.Семестр 3- 90 годин (3 кредити ECTS, 2 ауд. год.):лекції –16 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 58 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного опанування курсу необхідно мати знання та практичні навички з курсів «Фізика», «Алгебра і початки математичного аналізу» в обсязі, передбаченому програмами загальноосвітньої середньої школи.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Інтерактивні лекції, лабораторні роботи та практичні заняття з презентаціями, відео, симуляціями фізичних процесів, дискусії; викладання нового навчального матеріалу; таблиці, схеми, демонстраційні (або роздаткові) матеріали, робота з навчальними посібниками; пояснення; бесіда (вступна, репродуктивна, евристична, контрольна); словесні: опитування, бесіда, дискусія; наочні: презентація, використання відео- та аудіо джерел і матеріалів та симуляцій фізичних процесів; практичні: конспектування та обговорення науково-технічних літературних джерел; тестування, написання розрахунково-графічного завдання; командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Семестр 1

Змістовний модуль 1. Фізичні основи механіки

Тема 1.1. Елементи кінематики

Механічний рух. Фізичні моделі: матеріальна точка, система матеріальних точок, абсолютно тверде тіло, суцільне середовище. Системи відліку. Принцип незалежності рухів. Кінематичний опис руху. Поступальний рух: траєкторія, шлях, переміщення, швидкість та прискорення в загальному випадку криволінійного руху, нормальне та тангенціальне прискорення. Обертальний рух: кутове переміщення, кут повороту, кутова швидкість та кутове прискорення точки, що рухається по колу.Зв'язок лінійнихкінематичних характеристик з кутовими характеристиками..

Тема 1.2. Динаміка матеріальної точки

Поняття стану в класичній механіці. Основна задача динаміки. Перший закон Ньютона (закон інерції). Інерціальні системи відліку. Сила. Другий закон Ньютона. Сили вприроді. Імпульс тіла. Імпульс сили. Сила як похідна імпульсу. Третій закон Ньютона. Вага тіла. Невагомість. Центр інерції системи матеріальних точок, твердого тіла. Закон руху центру інерції. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух в природі і техніці.

Тема 1.3. Тверде тіло в механіці та закони його руху

Момент сили (обертальний момент). Момент інерції матеріальної точки, системи матеріальних точок і твердого тіла відносно нерухомої осі. Моменти інерції твердих тіл певної симетрії відносно нерухомої осі, що проходить крізь центр інерції. Теорема Штейнера. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Момент імпульсу. Рівняння моментів. Закон збереження моменту імпульсу. Гіроскоп.

Тема 1.4. Робота та енергія

Енергія. Робота сили. Потужність сили. Кінетична енергія. Робота, потужність і кінетична енергія при обертальному русі тіла. Силоне поле як форма матерії. Консервативні та неконсервативні сили. Потенціальна енергія. Механічна енергія. Закон збереження механічної енергії. Загальний закон збереження і перетворення енергії.

Тема 1.5. Принцип відносності в класичній механіці

Перетворення Галілея. Інваріанти перетворень Галілея. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Другий закон Ньютона в неінерціальних системах відліку. Залежність прискорення сили тяжіння від широти.

Тема 1.6. Елементи релятивістської механіки

Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца. Наслідки з перетворень Лоренца: скорочення довжини рухомого тіла, сповільнення ходу рухомих годинників. Відносність одночасності. Основне рівняння релятивістської динаміки. Повна енергія релятивістської частинки. Енергія спокою.

Змістовний модуль 2. Механічні коливання та хвилі

Тема 2.1. Гармонічні коливання

Класифікація коливань. Характеристики коливань: зміщення, амплітуда, період, лінійна і циклічна частота, фаза, початкова фаза. Гармонічні коливання. Гармонічний осцилятор. Математичний і пружинний маятники. Фізичний маятник. Графічний спосіб надання гармонічних коливань за допомогою вектора амплітуди, що обертається. Додавання гармонічних коливань однакової частоти і однакового напрямку. Биття. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу.

Тема 2.2. Згасаючі та вимушені коливання

Вільні згасаючі коливання. Характеристики згасаючих коливань: коефіцієнт згасання, декремент згасання, логарифмічний декремент, добротність, час релаксації. Вимушені механічні коливання. Перехідний процес. Амплітуда і фаза вимушених коливань. Резонанс.

Тема 2.3. Хвильові процеси

Механізм утворення механічних хвиль. Поперечні і поздовжні хвилі. Класифікація механічних хвиль. Бігуча плоска хвиля. Характеристики механічних хвиль: частота, фазова швидкість, довжина хвилі, хвильове число і хвильовий вектор. Енергія хвиль. Вектор Умова. Стоячі хвилі. Вузли і пучності.

Змістовний модуль 3. Основи молекулярної фізики та термодинаміки

Тема 3.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії речовини

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії речовини. Термодинамічні параметри. Рівноважний стан. Рівняння стану ідеального газу. Закон Дальтона.

Тема 3.2. Класичні статистичні розподіли

Розподіл Максвелла молекул ідеального газу за швидкостями і енергіями теплового руху молекул. Середня арифметична, середньо-квадратична та найімовірніша швидкості молекул газу. Середня кінетична енергія молекул. Молекулярно-кінетичний сенс температури і тиску. Розподіл Больцмана. Барометрична формула. Розподіл Максвелла-Больцмана.

Тема 3.3. Основи термодинаміки

Внутрішня енергія термодинамічної системи. Кількість ступенів свободи молекули. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями свободи. Робота і теплота. Теплоємність газів. Перший закон термодинаміки. Політропні процеси. Ізопроцеси. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Застосування першого закону термодинаміки до політропних процесів. Коловий процес (цикл). Теплові двигуни та охолоджувальні машини. Цикл Карно. Термодинамічна шкала температур. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Третій закон термодинаміки - теорема Нернста.

Тема 3.4. Явища перенесення

Середня довжина вільного пробігу молекул, ефективний діаметр молекул, середня кількість зіткнень. Явище дифузії. Коефіцієнт дифузії. Дифузія у газах і твердих тілах. Явище внутрішнього

тертя (в'язкості). Коефіцієнт в'язкості газів і рідин. Явище теплопровідності. Коефіцієнт теплопровідності. Температуропровідність.

Семестр 2

Змістовний модуль 4. Електрика

Тема 4.1. Електростатика у вакуумі

Електричний заряд і його властивості. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Силові лінії електричного поля. Електростатичне поле. Напруженість електричного поля точкового заряду. Принцип суперпозиції електричних полів. Потік напруженості електричного поля. Теорема Гаусса для електричного поля у вакуумі та її застосування для розрахунку полів рівномірно заряджених тіл простої форми: нескінченної площини, нескінченної прямої нитки (циліндра), кулі. Робота сил поля при переміщенні зарядів. Циркуляція напруженості електричного поля. Потенціальна енергія взаємодії нерухомих електричних зарядів. Потенціал електричного поля. Принцип суперпозиції електричних потенціалів. Потенціал поля нерухомого точкового заряду. Еквіпотенціальні поверхні.

Тема 4.2. Провідники і діелектрики в електростатичному полі

Провідник в електричному полі. Явище електростатичної індукції. Електростатичний захист. Діелектрики. Диполь у зовнішньому електричному полі. Полярні та неполярні молекули. Поляризація діелектриків в електричному полі. Діелектрична сприйнятливість та діелектрична проникність діелектрика. Електричне зміщення. Теорема Гаусса для електричного поля в діелектрику.

Тема 4.3. Постійний електричний струм

Постійний електричний струм, його характеристики та умови існування. Характеристики електричного струму: сила електричного струму, густина електричного струму. Сторонні сили. Джерела постійного струму. Електрорушійна сила. Електрична напруга. Електричний опір провідників. Закони Ома та Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формах. Правила Кірхгофа.

Змістовний модуль 5. Магнетизм

Тема 5.1. Магнітостатика у вакуумі

Магнітне поле. Магнітна індукція. Магнітний момент контуру з електричним струмом. Силові лінії магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції магнітних полів. Магнітне поле простих систем: прямолінійного провідника зі струмом, кругового струму. Закон повного струму для магнітного поля у вакуумі. Магнітне поле тороїда та соленоїда. Закон Ампера. Принцип роботи електродвигуна. Сила Лоренца. Практичне використання сили Лоренца: мас-спектрометрія, магнітні лінзи, циклотрон тощо. Магнітний потік. Теорема Гаусса для магнітного потоку. Робота при переміщенні провідника та контуру зі струмом у магнітному полі.

Тема 5.2. Магнітне поле у речовині

Намагніченість. Молекулярні струми. Магнітні моменти атомів. Закон повного струму для магнітного поля у речовині. Напруженість магнітного поля. Магнітна проникність та магнітна сприйнятливість речовини. Типи магнетиків: парамагнетики, діамагнетики, феромагнетики. Петля гістерезису. Принцип розмагнічування намагнічених тіл.

Тема 5.3. Електромагнітна індукція

Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Правило Ленца. Застосування явища електромагнітної індукції: генератор змінного струму. Явища самоіндукції та взаємної індукції. Індуктивність. Індуктивність довгого соленоїда. Взаємна індуктивність. Застосування явища взаємної індукції: трансформатор. Встановлення та зникнення струму в електричному колі. Енергія магнітного поля.

Тема 5.4. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля

Пояснення Максвеллом явища електромагнітної індукції. Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла в інтегральній формі. Електромагнітне поле. Струми Фуко, скін-ефект. Застосування струмів Фуко: індукційні пічки.

Тема 5.5. Електромагнітні коливання та хвилі

Гармонічні електромагнітні коливання. Томсонівський коливальний контур. Вільні згасаючі електромагнітні коливання. Характеристики згасаючих електромагнітних коливань: коефіцієнт згасання, декремент згасання, логарифмічний декремент, добротність, час релаксації коливальної системи. Вимушені електромагнітні коливання. Імпеданс. Резонанс напругу послідовному RLC-контурі. Потужність змінного струму.

Електромагнітні хвилі. Швидкість поширення електромагнітних хвиль у вакуумі і середовищах. Закон Максвелла. Енергія електромагнітних хвиль. Вектор Умова-Пойнтінга. Генерація електромагнітних хвиль: відкритий коливальний контур Герца.

Змістовний модуль 6. Оптика

Тема 6.1. Геометрична оптика

Природа світла. Фізичні моделі світла: світловий промінь, електромагнітна хвиля, фотон. Світло як світловий промінь. Закони геометричної оптики. Абсолютний та відносний показники заломлення. Явище повного внутрішнього відбиття. Світловоди та їх використання. Оптичні системи: око, мікроскоп, телескоп, далекомір тощо.

Тема 6.2. Інтерференція світла

Світло як електромагнітна хвиля. Інтерференція монохроматичних хвиль. Квазімонохроматичні хвилі. Когерентність. Розрахунок інтерференційної картини від двох джерел (дослід Юнга). Інтерференція світла в тонких плівках. Кільця Ньютона. Просвітлення оптичних систем.

Тема 6.3. Дифракція світла

Світло як електромагнітна хвиля. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля від круглого отвору та диску. Плями Пуассона. Дифракція Фраунгофера від однієї та багатьох щілин. Дифракційна ґратка. Розкладання випромінювання речовини в газоподібному стані в спектр - основа спектрального аналізу якісного і кількісного складу речовини. Роздільна здатність та дисперсія спектральних приладів.

Тема 6.4. Електромагнітні хвилі в речовині

Світло як електромагнітна хвиля. Явище дисперсії світла. Поняття про механізм дисперсії світла. Поглинання світла. Закон Бугера-Ламберта. Зв'язок дисперсії з поглинанням світла. Використання дисперсії світла в спектральному аналізі речовини. Поляризація хвиль. Поляризація хвиль при відбиванні та заломленні. Закони Брюстера і Малюса. Подвійне променезаломлення в одновісних кристалах та його пояснення. Поляризаційні прилади: поляризаційні призми, поляроїди. Обертання площини поляризації. Сахариметри.

Семестр 3

Змістовний модуль 7. Основні уявлення квантової фізики

Тема 7.1. Елементи квантової оптики

Теплове випромінювання чорного тіла та його закони: Кірхгофа, Стефана-Больцмана, Віна. Квантова гіпотеза та формула Планка. Практичне використання законів теплового випромінювання: оптичні пірометри, тепловізори. Зовнішній фотоефект. Практичне використання зовнішнього фотоефекту: фотоелементи, фотоелектронні помножувачі, електронно-оптичні перетворювачі, прилади нічного бачення. Тиск світла. Фотони. Енергія, імпульс та маса фотона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

Тема 7.2. Основні уявлення квантової фізики

Лінійчаті спектри атомів. Дискретність енергетичних станів атомів. Модель атома Резерфорда-Бора. Борівська теорія воднеподібних систем.

Тема 7.3. Квантова механіка

Гіпотеза де Бройля. Експериментальне підтвердження хвильових властивостей частинок речовини: дифракція електронів (досліди Девіссона і Джермера, Томсона і Тартаковського, Бібермана, Сушкіна і Фабриканта). Практичні застосування дифракції частинок: електроннографія, нейтроннографія. Принцип дії електронного та іонного мікроскопів. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.

Тема 7.4. Квантовий стан. Рівняння Шредінгера

Хвильова функція та її статистичний зміст. Часове рівняння Шредінгера. Вільна частинка. Стаціонарне рівняння Шредінгера. Частинка в одновимірній прямокутній «потенціальній ямі» (квантування енергії та імпульсу частинки). Проходження частинки крізь потенціальний бар'єр. Тунельний ефект. Практичне використання тунельного ефекту: тунельний діод, тунельний мікроскоп.

Змістовний модуль 8. Фізика атомів і молекул

Тема 8.1. Атом

Рівняння Шредінгера для частинки (електрона) у сферично-симетричному полі (атом гідрогену) та його розв'язок. Хвильові функції електрона в атомі гідрогену; квантові числа. Квантування енергії. Тонка структура спектрів атомів. Дослід Штерна і Герлаха. Спін електрона.

Спінове квантове число. Складні атоми. Задання стану електрона в атомі. Принцип Паулі. Розподіл електронів у атомі за станами. Періодична система елементів.

Тема 8. 2. Молекула

Природа хімічного зв'язку. Іонний і ковалентний типи зв'язку. Енергетична структура молекул: електронні, коливальні та обертальні рівні енергії молекул. Молекулярні спектри. Поняття про молекулярну спектроскопію.

Змістовний модуль 9. Фізика атомного ядра

Тема 9.1. Атомне ядро

Склад атомних ядер. Масове та зарядове числа. Характеристики ядер: заряд, розмір та маса ядра. Поняття про природу та властивості ядерних сил. Дефект маси та енергія зв'язку ядер. Ядерні реакції. Закон радіоактивного розпаду. Активність радіонукліду. Види радіоактивного розпаду ядер: альфа-розпад, бета-розпад, протонна і нейтронна радіоактивність, спонтанний поділ важких ядер. Гамма-випромінювання. Ланцюгова реакція поділу ядер. Ядерний реактор. Термоядерні реакції.

Змістовний модуль 10. Елементи фізики конденсованих станів

Тема 10.1. Кристали

Будова кристалів. Кристалічні, полікристалічні і аморфні тверді тіла. Характер хімічних зв'язків у твердих тілах. Дефекти кристалів.

Тема 10.2. Поняття про зонну теорію твердого тіла

Основи зонної теорії твердих тіл. Енергетичні зони у кристалах: валентна зона, заборонена зона і зона провідності. Поділ на метали, діелектрики та напівпровідники за принципом заповнення енергетичних зон.

Тема 10.3. Електропровідність речовини

Електропровідність металів. Надпровідність. Ефект Мейснера. Високотемпературна надпровідність. Електронний і дірковий напівпровідники, р-п перехід. Фотоелектричні явища у напівпровідниках: фотопровідність, фотоелектрорушійна сила. Принцип дії сонячної батареї.

Змістовний модуль 11. Сучасна фізична картина світу

Тема 11.1. Сучасна фізична картина світу.

Теми практичних занять

Семестр 1

Тема 1. Фізичні основи механіки

ПЗ 1 Кінематика поступального та обертового рухів.

ПЗ 2 Динаміка поступального і обертового рухів.

ПЗ 3 Закони збереження у класичній механіці.

ПЗ 4 Принцип відносності у механіці

Тема 2. Механічні коливання та хвилі

ПЗ 5 Гармонічні коливання.

ПЗ 6 Згасаючі та вимушені коливання. Хвильові процеси.

Тема 3. Молекулярна фізика та термодинаміка

ПЗ 7 Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Класичні статистичні розподіли.

ПЗ 8 Основи термодинаміки.

Семестр 2

Тема 4. Електрика

ПЗ 1 Електростатика у вакуумі.

ПЗ 2 Постійний електричний струм.

Тема 5. Магнетизм

ПЗ 3 Магнітостатика у вакуумі: розрахунок магнітних полів простих систем, принцип суперпозиції магнітних полів.

ПЗ 4 Магнітостатика у вакуумі: сила Ампера, сила Лоренца.

ПЗ 5 Електромагнітна індукція. Самоіндукція. Взаємна індукція.

Тема 6. Оптика

ПЗ 6 Інтерференція світла.

ПЗ 7 Дифракція світла.

ПЗ 8 Поляризація світла. Дисперсія світла. Поглинання світла

Теми лабораторних робіт

Семестр 1

Тема 1. Фізичні основи механіки

ЛР 1 Вступне заняття на тему "Обробка результатів фізичного експерименту"

ЛР 2 Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.

ЛР 3 Перевірка основного закону динаміки обертального руху

ЛР 4 Вивчення закономірностей пружного і непружного удару кульок

Тема 2. Механічні коливання та хвилі

ЛР 5 Визначення швидкості звуку в повітрі методом додавання взаємно-перпендикулярних коливань.

ЛР 6 Визначення швидкості звуку в твердих тілах методом акустичного резонансу.

Тема 3. Молекулярна фізика та термодинаміка

ЛР 7 Визначення динамічної в'язкості рідини методом Стокса.

ЛР 8 Визначення відношення молярних теплоємностей.

Семестр 2

Тема 4. Електрика

ЛР 1 Градування гальванометра та визначення його внутрішнього опору.

ЛР 2 Визначення характеристик і умов економічного використання джерел постійного струму.

ЛР 3 Експериментальна перевірка правил Кірхгофа.

Тема 5. Магнетизм

ЛР 4 Визначення напруженості магнітного поля електромагніту.

ЛР 5 Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі.

ЛР 6 Визначення кута магнітного нахилу.

Тема 6. Оптика

ЛР 7 Визначення радіуса кривизни лінзи за допомогою установки Ньютона.

ЛР 8 Визначення ширини щілини та періоду дифракційної ґратки за допомогою дифракції.

Семестр 3

Тема 7. Основні уявлення квантової фізики

ЛР 1 Вивчення законів теплового випромінювання.

ЛР 2 Дослідження зовнішнього фотоефекту.

ЛР 3 Визначення довжини хвилі де Бройля електронів за допомогою електронogram.

Тема 8. Фізика атомів і молекул

ЛР 4 Визначення сталої Рідберга.

ЛР 5 Дослідження дискретності енергетичних рівнів атомів за допомогою ефекту Франка і Герца.

Тема 9. Фізика атомного ядра

ЛР 6 Вивчення статистичних закономірностей природного фону випромінювання.

ЛР 7 Вивчення будови атома і ядра (симуляція).

Тема 10. Елементи фізики конденсованих станів

ЛР 8 Визначення ширини забороненої зони напівпровідника.

Самостійна робота

Самостійна робота студентів складається з опрацювання лекційного матеріалу, підготовки до лабораторних та практичних занять, виконання індивідуального розрахункового завдання.

Студентам також рекомендовано опрацювати надані додаткові матеріали (посібники, методичні вказівки) для самостійної роботи.

Література та навчальні матеріали

Базова література

1. Шелест Т. М., Андреев О. М., Храмова Т. І. та ін. . Фізика. Лабораторний практикум : навч. посіб. Дніпро : Середняк Т.К., 2023. 304 с. ISBN 978-617-8245-78-8

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/69100>

2. Фат'янова Н. Б., Шелест Т. М., Галушак І. В. та ін. Фізика. Навч.-метод. посіб. для дистанційного навчання. Харків :НТУ «ХПІ», 2021. 164 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49895>
3. Гапochenко С.Д. Механіка. Навчально-методичний посібник для самостійної роботи з дисципліни «Фізика». Харків: ТОВ «В СПРАВИ», 2021, 116 с. ISBN 978-617-7305-64-3
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53032>
4. Храмова Т.І., Кривоніс С.С., Шелест Т.М. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою "Механіка" з курсу "Фізика" : для студентів техн. спец. Ч. 2. Динаміка. Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2021. – 48 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53080>
5. Гапochenко С.Д. Механічні коливання і хвилі. Опорний конспект лекцій з курсу «Фізика». Електронне видання. Харків. Видавничий центр НТУ «ХПІ». 2021. 49 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/56830>
6. Храмова Т.І., Кривоніс С.С., Шелест Т.М. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою "Механічні коливання та хвилі" з курсу "Фізика" : для студентів техн. спец.; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Друкарня Мадрид, 2022. – 60 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/55943>
7. Гапochenко С.Д. Електромагнетизм : Ч. 1 : Електрика. Постійний електричний струм: Навчальний посібник. Електронне видання – Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Дніпро: «Середняк Т. К.», 2023. – 131 с. ISBN 978-617-8139-14-8
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/72050>.
8. Водоріз О. С., Любченко О. А., Тавріна Т. В. Оптика, атомна і ядерна фізика: навч. посіб.; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків, 2021. 159 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54012>.
9. Водоріз О. С., Любченко О. А., Тавріна Т. В. Оптика, атомна і ядерна фізика: посібник з розв'язання задач: навч.-метод. посіб.; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків, 2021. 172 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/54001>.
10. Шкурдода Ю. О. Пасько О. О., Коваленко О. А. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка [Електронний ресурс]: навч. посіб. Суми : СумДУ, 2021. 221 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83976>
11. Шкурдода Ю.О. Фізика. Електрика і магнетизм [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Ю.О. Шкурдода, О.О. Пасько, І.О. Шпетний. – СумДУ : СумДУ, 2022. – 172 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90010>
12. Тематичні індивідуальні завдання для самостійної роботи [Електронний ресурс]: навч.-метод. посібник / С.Д. Гапochenко, О.А. Любченко, О. М. Андреева, О.М. Андреев, Ю.І. Веретеннікова, О.С. Водоріз, І.В. Галушак, Т.М. Шелест / За заг. ред. Гапochenко С.Д.; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 220 с. ISBN 978-617-05-0477-7
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/76346>
13. Гапochenко С.Д., Любченко О.А. Методичні вказівки до виконання індивідуального домашнього завдання з елементами гейміфікації "Дослідження моделей атома та закономірностей радіоактивного розпаду ядер" з курсу "Фізика". Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2024.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83615>.
14. Гапochenко С.Д., Любченко О.А. Методичні вказівки до виконання індивідуального домашнього завдання з елементами гейміфікації "Дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту" з курсу "Фізика". Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2024. –
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83616>.

Додаткова література

1. Скіцько І. Ф., Скіцько О. І. Фізичний практикум. Навч. посіб.; за заг. ред. І. Ф. Скіцька. Київ : Вид-во «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2020. 614 с.
<https://ela.kpi.ua/items/3a25d62b-2b10-446e-b328-83f7f07acd4b>
2. Гапochenко С.Д., Шелест Т.М., Кривоніс С.С. Основи спектрального аналізу: навч.-метод. посібник. Електронне видання. Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2024
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/72050>.
3. Ніколайчук Г.П. Фізика напівпровідників та напівпровідникових приладів :навч. посіб. Харків : НТУ «ХПІ», 2020. 100 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/64176>.

4. Кіріченко М. В. Фізика напівпровідникових приладів [Електронний ресурс]: навч. посібник / М. В. Кіріченко, Р. В. Зайцев, К. О. Мінакова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. – 179 с.

<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/63067>.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Вид робіт (1 і 2 семестри)	Кількість балів
Робота на практичних заняттях	16
Робота на лабораторних заняттях	24
Модульний тест 1	15
Модульний тест 2	15
Модульний тест 3	10
Розрахункове завдання	10
Підсумковий семестровий контроль	10
Всього	100
Вид робіт (3 семестр)	Кількість балів
Робота на лабораторних заняттях	24
Модульний тест 1	15
Модульний тест 2	15
Модульний тест 3	15
Розрахункове завдання	16
Підсумковий семестровий контроль	15
Всього	100

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

26.08.2024

Завідувач кафедри
Олена ЛЮБЧЕНКО

26.08.2024

Гарант ОП
Олександр ОСТРОВЕРХ