



Основи фізики

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні технології в біології та медицині</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів/216 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.ф.-м.н., доцент Хіст Вікторія Володимирівна, khist2012@gmail.com Практичні заняття: к.ф.-м.н., доцент Хіст Вікторія Володимирівна, khist2012@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, платформа Сікорський</i>

Кількість годин

Семестр	Обсяг дисципліни		Лекції	Практ. (семін.)	Лабораторні	СРС	Семестровий контроль
	Кредити в ECTS	Годин					
<i>весняний семестр</i>	<i>6</i>	<i>216</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>28</i>	<i>100</i>	<i>Екзамен</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Мета навчальної дисципліни є формування у здобувачів компетентностей, навичок та знань в галузі фізики щодо, фундаментальних понять, законів і теорій класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективно опанування спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання нових фізичних принципів у галузі інформаційних технологій та комп'ютерних науках.

Предмет навчальної дисципліни – закони, методи та засоби механіки, електрики та магнетизму, оптики, фізики квантових явищ, а також фізики атома як складових процесу фізичних досліджень.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати:

ЗДАТНОСТІ

- наукового світогляду і сучасного фізичного мислення;
- оволодіння системою знань основних фізичних явищ та ідей, фундаментальних понять, законів і теорій класичної і сучасної фізики, методами дослідження фізичного стану об'єктів, здатністю використовувати у професійній діяльності базових знань у галузі природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (код СВО ІК-4)

- розв'язувати проблеми масштабованості (ПК-12)
- використовувати сучасні комп'ютерні технології для системного, функціонального, конструкторського та технологічного проектування складних об'єктів і систем (ПК- 7) .

ЗНАННЯ

- проблем і напрямів розвитку сучасної фізики;
- основних фізичних явищ та ідей, понять, законів і теорій;
- методик проведення вимірювань та досліджень фізичних параметрів об'єктів;
- математичних та природничих наук, в тому числі з інтелектуального аналізу даних, технологій видобування інформації (код СВО ІК-4)

- розв'язати проблеми масштабованості (ПК-12)
- основних понять, ідей та закономірностей випадкових явищ та процесів, методів оптимізації, методів інтелектуального аналізу даних, основних підходів (ПК-7)

ВМІННЯ

- застосовувати базовий матеріал для подальшого вивчення дисциплін циклу професійно-практичної підготовки;

- узагальнювати та конкретизувати методи досліджень фізичного стану об'єктів;
- проводити дослідження і вимірювання параметрів об'єктів;
- володіти методологією вимірювань і обробки результатів;
- застосувати знання фундаментальних дисциплін для розв'язку професійних задач (код СВО ІК-4);

- обстежувати, аналізувати об'єкти предметного середовища та виявляти вимоги замовника до нього (ПК-12);

- використовувати: основні поняття, ідеї та випадкових явищ та процесів, методів оптимізації, основних підходів (ПК-7);

- розробляти та застосовувати моделі представлення знань, стратегії логічного виведення, технологій інженерії знань, технологій і інструментальних засобів побудови інтелектуальних систем (ПК-7)

ДОСВІД

- застосування набутих знань в професійній діяльності під час розробки, налагодження та експлуатації біомедичних систем;

- розробки виробів на основі оптимального використання сучасних технологій, що базуються на наукових досягненнях;

- самостійного здобування знань, використовуючи сучасні інформаційні технології;
- підходу до вирішення задач, що постають в процесі професійної діяльності, на основі наукового світогляду (код СВО ІК-4).

Програмні результати навчання.

Компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

ФК3. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

ФК6. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

ФК7. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

ФК9. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

ФК10. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

ФК13. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук

ПРН 1. Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПРН7. Знати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

ПРН9. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.

ПРН10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів

ПРН11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.

ПРН16. Вміти самостійно навчатися та підвищувати рівень своєї кваліфікації

ПРН25. Вміти проводити теоретичні або експериментальні наукові дослідження що виконуються індивідуально або у складі наукової групи.

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

Значення навчальної дисципліни у підготовці фахівця:

Курс загальної фізики, разом із курсами вищої математики й інформатики, відіграє роль фундаментальної фізико-математичної бази, без якої неможлива успішна діяльність фахівця в будь-якій галузі техніки. Дана програма відображає сучасний стан викладання фізики у вищих технічних навчальних закладах. Вона передбачає природне сполучення макроскопічного та мікроскопічного підходів і розкриття внутрішніх логічних зв'язків між різними галузями фізичної науки.

В структурно-логічній схемі програми підготовки фахівця кредитний модуль забезпечують наступні дисципліни та кредитні модулі:

Назва кредитного модуля (дисципліни)	Теми з РНП (назви та номер) або код за ОПП, що забезпечують кредитний модуль.	
1/І Математичний аналіз	Диференціальне числення функцій однієї та кількох змінних	МПН 2.01.01
	Інтегральне числення функції однієї змінної	МПН 2.01.02
	Кратні інтеграли	МПН 2.01.05
	Теорія функції комплексної змінної	МПН 2.01.07

Кредитний модуль в структурно-логічній схемі програми підготовки фахівця забезпечує наступні дисципліни та кредитні модулі:

Назва кредитного модуля (дисципліни)
3/св Теорія біомедичних сигналів
6/св Теорія автоматичного керування

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна структурно розділена на 3 розділи:

Розділ 1. Фізичні основи механіки

Тема 1.1. Кінематика

Тема 1.2. Основи динаміки

Тема 1.3. Імпульс

Тема 1.4. Робота та енергія

Тема 1.5. Елементи механіки твердого тіла

Розділ 2. Електродинаміка

Тема 2.1. Електростатичне поле у вакуумі

Тема 2.2. Електростатичне поле у речовині

Тема 2.3. Закони постійного струму

Тема 2.4. Магнітне поле у вакуумі

Тема 2.5. Магнітне поле у речовині

Тема 2.6. Електромагнітна індукція

Тема 2.7. Рівняння Максвелла

Розділ 3. Хвильові процеси. Квантова механіка

Тема 3.1. Загальні поняття про електромагнітні хвилі

Тема 3.2. Інтерференція

Тема 3.3. Дифракція

Тема 3.4. Поляризація

Тема 3.5. Елементи квантової оптики

Тема 3.6. Елементи атомної фізики та квантової механіки

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Кучерук І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка.- К: Техніка, 1999.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм.- К: Техніка, 2001.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика.- К: Техніка, 1999.
4. Лінчевський І.В., Хіст В.В. ФІЗИКА МЕХАНІКА. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ. Навчальний посібник. – [Електронний ресурс](#) Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023.
5. Irodov I.E. Problems in General Physics . - М.: Mir Publishers, 1988.
6. Бригінець В.П., Подласов С.О., Сергієнко В.П. Лекції з курсу загальної фізики. Механіка: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / За редакцією професора В.П. Сергієнка. – К.: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 170 с.
7. Бригінець В.П., Подласов С.О. Хвильова оптика. Лекції з курсу фізики: Навчальний посібник за програмою підготовки бакалаврів з технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. [Електронний ресурс](#) Київ, НТУУ «КПІ», 2014р.

Додаткова література:

1. Чолпан П.П. Основи фізики: Навч. посібник: Пер. з рос. – К.: Вища шк., 1995. – 488 с.
2. Solutions to I. E. Irodov's Problems in General Physics. – Published by S.K. Jain for CBS Publishers & Distributors, New Delhi, 2005.
3. Шут М.І., Сташкевич О.М., Касперський А.В., Січкара Т.Г. Електрика і магнетизм. - К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2002. - 236 с.
4. Бушок Г.Ф. та ін. Курс фізики. У двох книгах. Кн. 1.: Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм: Навч. пос. для студ. фіз.-мат. спец. пед. навч. закладів. / Авт.: Г.Ф. Бушок, В.В. Левандовський, Г.Ф. Півень. - 2-ге вид. - К.: Либідь, 2001. - 448 с.
5. Загальна фізика. Лабораторний практикум: Навч. посібник за заг.ред. І.Т. Горбачука. - К.: Вища школа, 1992. - 509 с.
6. Загальний курс фізики: Збірник задач/ І.П. Гаркуша, І.Т. Горбачук, В.П. Курінний та ін./ За заг.ред. І.П. Гаркуші. - К.: Техніка., 2003. - 560 с. 11. Методичні вказівки до лабораторних робіт / Якуніна Н.О., Федотов В.В., Юрченко І.О. – К.: НТУУ “КПІ”, 2006. – 12 с.
7. “Електричне поле зарядів у вакуумі”. Умови завдань для розрахункової роботи / укладачі доц. Бригінець В.П., доц. Гусєва О.О.

Всі наведені джерела можна завантажити з Електронного кампусу КПІ ім. Ігоря Сікорського або з папки курсу на платформі Сікорський.

Інформаційні ресурси:

1. Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, методичне забезпечення до кредитного модуля «Фізика».
2. Платформа «Сікорський», дистанційний курс «Фізика».

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни

Навчальна частина дисципліни складена з лекційного матеріалу, практичних та лабораторних занять та контрольних заходів у вигляді МКР і РГР. При викладанні дисципліни рекомендується побудувати ознайомлення студентів з предметом таким чином, щоб вони не тільки отримували ту чи іншу інформацію стосовно курсу, який вивчається, але й відчували зв'язок між різними темами кредитного модуля, а також місце модуля серед інших фізичних дисциплін. Загальний методичний підхід до викладання навчальної дисципліни визначається як комунікативно-когнітивний та професійно-орієнтований, згідно з яким у центрі освітнього процесу знаходиться студент – суб'єкт навчання і майбутній фахівець.

Лекційні заняття:

Лекція № 1

Кінематика матеріальної точки

Вступ. Механічний рух. Система відліку. Предмет механіки. Кінематика й динаміка. Моделі класичної механіки: матеріальна точка (частинка), система матеріальних точок, абсолютно тверде тіло. Релятивістська та квантова механіки.

Кінематичний опис руху. Траєкторія, шлях і переміщення, швидкість і прискорення. Загальні рівняння кінематики матеріальної точки.

Література

[1], Вступ; 1.1, 1.3,1.4;

Лекція № 2

Кінематика твердого тіла

Ступені свободи твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла. Тангенціальне, нормальне та повне прискорення.

Кутове переміщення, кутова швидкість та кутове прискорення. Зв'язок між кутовими та лінійними величинами.

<u>Література</u>	[1], 1.2, 1.5, 1.6;
Лекція № 3	Основні закони класичної динаміки. Неінерціальні системи відліку
	Інерціальні системи відліку. Сила та маса. Основне рівняння руху класичної частинки Основна задача динаміки. Закони Ньютона, їх загальний зміст і межі застосовності. Закони сил. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Закон зміни імпульсу системи. Неінерціальні системи відліку.
<u>Література</u>	[1], 2.3, 2.4; 8.1 – 8.4;
Лекція № 4	Робота сили. Енергія. Теорема про зміну кінетичної енергії.
	Імпульс матеріальної точки та системи, зв'язок між імпульсом та силою. Закон збереження імпульсу. Робота сили. Енергія. Теорема про кінетичну енергію. Консервативні сили. Потенціальна енергія точки та механічної системи. Зв'язок між потенціальною енергією та силою. Закон збереження повної енергії
<u>Література</u>	[1], 2.3, 2.5;
Лекція № 5	Динаміка обертального руху твердого тіла
	Момент імпульсу, момент сили. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Кінетична енергія тіла при обертальному та плоскому рухах твердого тіла. Момент інерції. Обчислення моментів інерції твердих тіл, теорема Штейнера.
<u>Література</u>	[1], 4.3, 4.4;
Лекція №6	Розділ 2. Електромагнетизм Електростатичне поле в вакуумі

	<p>Електричний заряд і електромагнітне поле. Закон Кулона. Системи одиниць. Електричне поле, вектор напруженості поля. Поле точкового заряду. Принцип суперпозиції. Лінії напруженості</p> <p>Різниця потенціалів і потенціал.</p>
<u>Література</u>	[2], 1.1, 1.5; 1.10, 1.11;
Лекція № 7	Потенціал електростатичного поля.
	<p>Принцип суперпозиції потенціалу. Зв'язок між потенціалом і напруженістю електростатичного поля. Електричний диполь. Потенціал і напруженість електричного диполя. Сила і момент сил, що діють на електричний диполь в зовнішньому електричному полі.</p>
<u>Література</u>	[2], 1.1, 1.5; 1.10, 1.11;
Лекція № 8	Потік вектора. Теорема Гауса
	<p>Потік векторного поля. Інтегральна та диференціальна форми електростатичної теореми Гауса для вектора \mathbf{E} для поля у вакуумі.</p>
<u>Література</u>	[2], 1.7;
Лекція № 9	Теорема Гауса для вектора \mathbf{E} в диференціальній формі. Електричне поле в речовині.
	<p>Діелектрики та провідники. Макроскопічне поле в речовині. Поляризація діелектриків, поляризаційні (зв'язані) заряди, поляризованість. Дивергенція поля. Формула Остроградського – Гауса. Вектор електричного зміщення, теорема Гауса для електричного поля при наявності діелектрика.</p> <p>Поле в ізотропному діелектрику, діелектричні сприйнятливості і проникність. Умови на межі двох діелектриків.</p>
<u>Література</u>	[2], 1.16, 1.20, 1.12, 1.13;

Лекція № 10	Провідники в електричному полі.
	Електрична ємність, конденсатори. Електростатична енергія. Локалізація електростатичної енергії, об'ємна густина енергії електричного поля. Енергія зарядженого конденсатору. Енергія електростатичного поля.
<u>Література</u>	[2], 1.14, 1.25, 1.26;
Лекція № 11	Закони постійного струму
	Струм та густина струму, лінії струму. Електричні кола. Рівняння неперервності або теорема Гауса для \vec{j} . Закони Ома та Джоуля-Ленца в локальній (диференціальній) формі. Правила Кірхгофа
<u>Література</u>	[2], 2.1, 2.2, 2.4, 2.5;
Лекція № 12	<u>Магнетизм.</u> Магнітне поле струмів. Закон Ампера. Сила Лоренца.
	Магнітне поле. Магнітна взаємодія, вектор магнітної індукції. Магнітне поле провідника зі струмом, закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітні поля найпростіших систем. Сила Лоренца Дія магнітного поля на струм, закон Ампера. Контур із струмом у зовнішньому магнітному полі. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Ефект Холла
<u>Література</u>	[2], 8.1, 8.4; 8.2, 8.3, 8.5–8.7;
Лекція № 13	Основні рівняння магнітостатики. Потік і циркуляція магнітного поля. Контур зі струмом в магнітному полі.
	Основні рівняння магнітостатики у вакуумі: інтегральна теорема Гауса та теорема про циркуляцію магнітного поля струмів. Обчислення магнітних полів струмів за допомогою

	теореми про циркуляцію. Поле ідеального соленоїда. Магнітний диполь
<u>Література</u>	[2], 9.1, 9.2, 9.3; 9.4–9.13
Лекція № 14	Намагнічування речовини. Класифікація магнетиків.
	Струми в магнетиках. Вектор намагнічування і його зв'язок з молекулярними струмами. Теорема про циркуляцію вектора \vec{J} . Вектор напруженості магнітного поля та вектор магнітної індукції. Умови для векторів \vec{B} і \vec{H} на межі двох магнетиків. Три основні групи магнетиків – діамагнетики, парамагнетики і феромагнетики. Природа діамагнетизму та парамагнетизму. Теорема Лармора. Властивості Феромагнетизму.
<u>Література</u>	[2], 10.1, 10.2, 10.4, 10.6;
Лекція № 15	Електромагнітна індукція. Закон Фарадея.
	Явища електромагнітної індукції. Правило Ленца. Вихрові струми, струми Фуко. Самоіндукція. Індуктивність соленоїда. Взаємна індуктивність. Енергія магнітного поля.
<u>Література</u>	[2], 13.1–13.4; 13.4;
Лекція № 16	Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла.
	Система рівнянь Максвелла. Властивості рівнянь Максвелла
<u>Література</u>	[3], 3.1; 3.2 - 3.4, 3.6
Лекція № 17	Оптика. Інтерференція електромагнітної хвилі. Дифракція світла. Поляризація світла.
	Дифракція хвиль, принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині. Поляризоване та природне світло, види поляризації. Закон Малюса.
<u>Література</u>	[3], 4.1, 4.3; 5.1, 5.4-5.6;
Лекція № 18	Фотони. Властивості фотонів. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Фотоефект і рентгенівське гальмівне випромінювання. Моделі будови атома та експериментальні факти. Дослід Резерфорда. Закономірності спектрів випромінювання атомів.

Практичні заняття:

Основні завдання циклу практичних занять:

- закріплення засвоєння змісту лекційного матеріалу;
- засвоєння методів аналізу фізичних явищ;
- вироблення вміння обчислень фізичних величин за аналітичними виразами;
- вироблення вміння застосовувати математичний апарат для вирішення певних фізичних задач.

Нижче наведено теми та короткий зміст занять і орієнтовний перелік завдань для аудиторної роботи та СРС (номери задач) за посібником [5]. При роботі в аудиторії викладач має право, крім указаних у переліку, використовувати завдання з інших джерел.

№ 1 Кінематика матеріальної точки

Основні поняття, величини та рівняння кінематики точки

Література Завдання №№ 1.1, 1.19, 1.23, 1.24

Завдання №№ 1.28, 1.29, 1.30

Завдання на СРС Завдання №№ 1.20, 1.22, 1.25

Завдання №№ 1.26, 1.27, 1.35

№ 2 Кінематика матеріальної точки

Обертальний рух твердого тіла. Плоский рух твердого тіла

Література Завдання №№ 1.38, 1.39

Завдання №№ 1.42, 1.53

Завдання на СРС Завдання №№ 1.37, 1.40, 1.41, 1.46

Завдання №№ 1.47, 1.52

№ 3 Основи динаміки

Основне рівняння руху матеріальної точки. Рух в неінерціальних системах відліку

Література Завдання №№ 1.63, 1.69, 1.84

Завдання на СРС Завдання №№ 1.62, 1.64, 1.67, 1.89, 1.90, 1.92

№ 4 Імпульс. Закон збереження імпульсу. Положення та рух центра мас системи.

Література Завдання №№ 1.121, 1.122

Завдання №№ 1.126, 1.127, 1.129

Завдання на СРС Завдання №№ 1.112, 1.116

№ 5 Робота та енергія. Робота та потужність сили. Кінетична та потенціальна енергія. Зв'язок між механічною енергією та роботою сил.

Закон збереження механічної енергії. Одночасне збереження енергії та імпульсу

Література Завдання №№ 1.144, 1.147, 1.155

Завдання №№ 1.159, 1.176, 1.178, 1.183

Завдання на СРС Завдання №№ 1.139, 1.140, 1.158

№ 6 Елементи динаміки твердого тіла

Момент імпульсу та момент інерції. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Збереження моменту імпульсу відносно осі

Література Завдання №№ 1.256, 1.260, №№ 1.198, 1.268

Завдання №№ 1.278, 1.290

Завдання на СРС Завдання №№ 1.257, 1.281, 282, №№ 1.195, 1.207, 1.262, 1.263, 1.266, 1.267, 1.280

№ 7 Електростатичне поле у вакуумі

Розрахунок напруженості й потенціалу електричного поля дискретних і неперервних розподілів заряду за допомогою принципу суперпозиції та через зв'язок між напруженістю та потенціалом.

Література Завдання №№ 3.9, 3.12, 3.16, 3.18, 3.35, 3.36, 3.48

Завдання на СРС Завдання №№ 3.8, 3.13, 3.14, 3.28, 3.31, 3.34

№ 8 Електростатичне поле у вакуумі

Обчислення сферично-, циліндрично- та плоскосиметричних електричних полів за допомогою теореми Гаусса

Література Завдання №№ 3.22

Завдання на СРС Завдання №№ 3.23, 3.25, 3.26

№ 9 Електростатичне поле у речовині

Провідники в електричному полі.

Електроємність. Конденсатори.

Енергія електричного поля.

Література Завдання №№ 3.58, 3.104, 3.138

Завдання на СРС Завдання №№ 3.59, 3.64, 3.103, 3.105, 3.106
3.137, 3.139, 3.140, 3.143.

№ 10 Постійний електричний струм

Характеристики та закони електричного струму. Розрахунок електричних кіл постійного струму

Література Завдання №№ 3.156, 3.157, 3.181, 3.183

Завдання на СРС Завдання №№ 3.169, 3.174, 3.175, 3.176, 3.177

№ 11 Магнітне поле у вакуумі

Обчислення магнітних полів струмів за допомогою закону Біо-Савара та теореми про циркуляцію

Література Завдання №№ 3.224, 3.225

Завдання на СРС Завдання №№ 3.221, 3.227, 3.234, 3.241, 3.250, 3.251, 3.256, 3.260, 3.261а.

№ 12 Магнітне поле у речовині. Електромагнітна індукція

Розрахунок магнітного поля в речовині. Визначення сили Ампера, що діє в магнітному полі на струми різної конфігурації.

Визначення ЕРС і напрямку індукційного струму за основним законом електромагнітної індукції. Обчислення індуктивності контура. Електромагнітні коливання

Література Завдання №№ 3.290

Завдання №№ 3.299, 3.302, 3.309, 3.320

Конспекти лекцій та практичних занять

№ 13 Інтерференція

Інтерференція світла, умови максимумів і мінімумів. Інтерференція в тонких плівках. Кільця Ньютона

Література Завдання №№ 5.73, 5.80, 5.81, 5.96

Завдання на СРС Завдання №№ 5.82, 5.85

№ 14 Дифракція

Дифракція Фраунгофера на щілині та одновимірній плоскій ґратці

Література Завдання №№ 5.125, 5.126, 5.129

Завдання на СРС Завдання №№ 5.182, 5.191, 5.201

№ 15 Поляризація

Поляризація світла. Закон Малюса. Проходження світла крізь ідеальний та недосконалий поляризатор. Ступень поляризації.

Література Завдання №№ 5.171, 5.174, 5.176, 5.180

Завдання на СРС Завдання №№ 5.182, 5.191, 5.201

№ 16 Зовнішній фотоефект. Рентгенівське гальмієне випромінювання, короткохвильова межа. Ефект Комптона

Література Завдання №№ 5.290, 5.292, 5.295, 5.304

Завдання на СРС Завдання №№ 5.288, 5.293, 5.296, 5.298, 5.305, 5.306

№ 17 Моделі будови атома. Експериментальні підтвердження дискретності спектрів випромінювання і поглинання атомів

Модель атома Бора. Узагальнена формула Бальмера

Література Завдання №№ 6.25, 6.22, 6.37

Завдання на СРС Завдання №№ 6.38, 6.39, 6.41, 6.42

№ 18 Хвильові властивості мікрочастинок. Експериментальне підтвердження гіпотеза де Бройля. Співвідношення невизначеності Гайзенберга. Хвилі де- Бройля

Література Завдання №№ 6.50, 6.68

Завдання на СРС Завдання №№ 6.57, 6.59, 6.61, 6.62
Завдання №№ 6.70, 6.74

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять:

Основні завдання лабораторних занять з даного кредитного модуля

- закріплення засвоєння змісту лекційного матеріалу;
- засвоєння методів аналізу фізичних явищ;
- вироблення вміння експериментального дослідження фізичних явищ;
- вироблення вміння обчислень фізичних величин за аналітичними виразами;
- вироблення вміння застосовувати математичний апарат для дослідження певних фізичних явищ.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
	<i>Вступне заняття</i>	2
1	<i>Вивчення законів динаміки на машині Атвуда</i>	2
2	<i>Вивчення динаміки твердого тіла на прикладі фізичного маятника</i>	2
3	<i>Вивчення законів збереження імпульсу та енергії при ударі</i>	2
4	<i>Вивчення електростатичного поля</i>	2
5	<i>Визначення ємності конденсатора методом балістичного гальванометра</i>	2
6	<i>Вимірювання електрорушійної сили методом компенсації</i>	2
7	<i>Вивчення гістерезису феромагнітних матеріалів</i>	2
8	<i>Вимірювання інтерференції світла (біпризма Френеля)</i>	2
9	<i>Вивчення поляризованого світла</i>	2
	<i>Колоквіум</i>	4

6. Самостійна робота студента

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	40

2	Підготовка до МКР	8
	Підготовка до РГР	22
3	Підготовка до екзамену	30

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни

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 «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, РГР.

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 і РГР, семестровий рейтинг не менше 30 балів.

На першому занятті студенти ознайомлюються з рейтинговою системою оцінювання (PCO) 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. Профільна компетентність при вивченні фізики технічного профілю може визначатись за трьома рівнями.

• Високий рівень профільної компетентності демонструється можливістю виконати завдання, в яких необхідно пояснити, або спрогнозувати явища на основі їх моделювання, проаналізувати результати раніше проведених досліджень, порівняти дані, провести наукову аргументацію для підтвердження своєї позиції, або оцінки різних точок зору.

• Середній рівень профільної компетентності демонструє можливість використання отриманих знань для пояснення, або прогнозування природничих явищ, виявляти при цьому питання, на які змогла б відповісти наука, надавати інформацію, підтверджуючу сформульовані завданням висновки.

• Низький рівень – перевіряє вміння актуалізувати елементарні знання, факти, надавати приклади і використовувати основні поняття для підтвердження правильності вже сформульованих висновків.

2. Рейтингові види навчальної роботи

Рейтинг студента з дисципліни **RD** складається з балів, які він отримує за:

- 1) робота на практичних заняттях: $n_1=10$
- 2) виконання та оформлення $n_2=9$ лабораторних робіт, їх захист на заняттях впродовж семестру.
- 3) виконання $n_3=1$ модульної контрольної роботи.
- 4) виконання $n_4=1$ розрахунково-графічної роботи (РГР)
- 5) відповідь на екзамені.

3. Система рейтингових балів і критерії оцінювання

Лабораторний практикум

Ваговий бал за лабораторне заняття $r_{лр}=5$

0 балів – відсутність протоколу лабораторної роботи не виконання тестів;

1-2 бали – формальна готовність роботи, не повне оформлення протоколу, захист не на високому рівні (відповіді не на всі питання, не достатньо повні відповіді, не розуміння фізичних явищ, які досліджуються в лабораторній роботі), не виконання тестів;

3 бали – повне оформлення протоколу (теоретичної частини, таблиць, обрахунків, графіків); захист лабораторної роботи на високому рівні (грунтовні відповіді на всі питання), виконання тестів на 60-70 балів;

4 бали – повне оформлення протоколу (теоретичної частини, таблиць, обрахунків, графіків); захист лабораторної роботи на високому рівні (грунтовні відповіді на всі питання)

Максимальний сумарний бал за лабораторні заняття протягом семестру складає:

$$n_1 * r_{лр} = 9 * 4 = 36 \text{ балів}$$

Студент зобов'язаний виконати всі лабораторні роботи за навчальним планом. Ваговий штрафний бал за не вчасний захист лабораторної роботи $r = 2$ бали.

Робота на практичних заняттях: $n_2 = 10$

- активна творча робота – 0,5 бали;
- плідна робота – 0,3 бал;
- пасивна робота – 0 балів.

Максимальний сумарний бал за практичні заняття протягом семестру складає:

$$n_2 * r_{пр} = 10 * 0.5 = 5 \text{ балів}$$

Модульний контроль (МКР)

Ваговий бал за контрольну роботу $r_{кр} = 7$

- 0 балів - не виконано жодного завдання, або виконано менше 30% завдань;
- 3 бали - виконано не менше 30% завдань;
- 5 балів - виконано не менше 60% завдань;
- 7 балів - виконано не менше 90% завдань.

Максимальний сумарний бал за контрольну роботу протягом семестру складає:

$$n_3 * r_{кр} = 7 * 1 = 7 \text{ балів}$$

Виконання розрахунково-графічної роботи (РГР):

- Творчо виконана робота – 12 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 10 балів;
- роботу виконано з певними помилками – 8-6 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) < 5 балів.

Максимальний сумарний бал за контрольну роботу протягом семестру складає:

$$n_4 * r_{ргр} = 12 * 1 = 12 \text{ балів}$$

Екзаменаційна складова в розмірі 40% від рейтингової шкали і становить $R_E = 40$ балів

4. Рейтингова шкала, підсумкова оцінка з кредитного модуля.

Рейтингова шкала з дисципліни R_D утворюється із сумирного вагового балу за роботу в семестрі:

$$R_D = n_1 * r_{лр} + n_2 * r_{пр} + n_3 * r_{кр} + n_4 * r_{ргр} + R_E = 9 * 4 + 10 * 0.5 + 7 * 1 + 12 * 1 + 40 = 36 \text{ балів} + 5 \text{ балів} + 7 \text{ балів} + 12 \text{ балів} + 40 \text{ балів} = 100 \text{ балів}$$

5. Умовою допуску до екзамену є успішне виконання всіх контрольних робіт, а також стартовий рейтинг не менше 30 балів.

На екзамені студенти розв'язують дві задачі та дають усну відповідь на два теоретичних запитання. Кожна завдання в білеті оцінюється у 10 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 стартових балів та балів за екзаменаційну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

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

9. Додаткова інформація з дисципліни

- *Перелік запитань наведено в Електронному кампусі КПІ ім. Ігоря Сікорського та в папці курсу 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):

Склав доцент, к.ф.-м.н., Хіст В.В.

Ухвалено кафедрою загальної та експериментальної фізики та кафедрою загальної та теоретичної фізики (протокол спільного засідання кафедр № 1 від 22.06.2021 р.), реорганізованими з 01.07.2021 р. у кафедру загальної фізики.

Погоджено Методичною комісією фізико-математичного факультету (протокол № 10 від 27.06.2023 р.)