



Фізика

СИЛАБУС

1. Освітні програми, для яких дисципліна є обов'язковою:

#	Рівень освіти	Галузь знань	Спеціальність	Освітня програма	Курс(и)	Семестр(и)
1	бакалавр	17. Електроніка та телекомунікації	172. Телекомунікації та радіотехніка (бакалавр)	«Телекомунікації та радіотехніка»	1	1-3

2. Дисципліна пропонується як вибіркова для усіх рівнів вищої освіти і усіх освітніх програм.

3. Інформація про автора курсу

Прізвище, ім'я та по батькові	Ковалюк Богдан Павлович
Науковий ступінь	канд. фіз.-мат. наук
Вчене звання	доцент
Посилання на сторінку викладача(ів) на офіційній веб-сторінці університету	http://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/k/kovaljuk-bohdan-pavlovych/
E-mail (в домені tntu.edu.ua)	kovalyuk@tntu.edu.ua

4. Інформація про навчальну дисципліну	
Розподіл аудиторних годин	Лекції: 84 Практичні заняття: 0 Лабораторні заняття: 84 Кількість годин самостійної роботи: 207 Кількість кредитів ECTS: 12,5
Мова викладання	українська
Вид підсумкового контролю	екзамен
Посилання на електронний навчальний курс у СЕН університету ATutor	https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=541

5. Програма навчальної дисципліни

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

Мета – вивчення студентами основних фізичних явищ; оволодіння фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної і сучасної фізики, а також методами фізичного дослідження.

Завдання – оволодіння студентами засобами і методами розв'язування конкретних задач з курсу загальної фізики. Вироблення вміння застосовувати фізичні явища і закони при вирішенні інженерних задач.

Ознайомлення студентів з сучасною науковою апаратурою, формування навиків виконання фізичного експерименту, вміння виділити конкретний фізичний зміст в прикладних задачах майбутньої спеціальності.

Формування наукового світогляду.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

основні поняття, закони і моделі механіки, теорії коливань та хвиль, термодинаміки, електрики та магнетизму, хвильової оптики, квантової фізики, атомної фізики, фізика ядра та елементарних частинок, елементи статичної фізики.

вміти:

в умовах виробничої діяльності виконувати розрахунки параметрів технічного об'єкта, застосовуючи основні поняття, закони і моделі механіки, електрики, магнетизму, коливання та хвиль, квантової фізики, статистичної фізики та термодинаміки

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальних (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Програмні результати навчання (РН)

РН-1. Знання теорій та методів фундаментальних та загально інженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.

РН-7. Здатність брати участь у розробці нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за освітньою програмою

Перелік дисциплін, або знань та умінь, володіння якими необхідні студенту (вимоги до рівня підготовки) для успішного засвоєння дисципліни

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Фізика» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріалом таких дисциплін як: «Математика».

Перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни

Основи теорії кіл та сигналів

Вступ до фаху

Зміст навчальної дисципліни

Лекційний курс (формулювання тем)

1 семестр

- Лекція 1 Предмет фізики. Кінематика.
- Лекція 2 Динаміка матеріальної точки. Сили в природі.
- Лекція 3 Робота і енергія.
- Лекція 4 Динаміка обертального руху твердого тіла.
- Лекція 5 Механічні коливання та хвилі.
- Лекція 6 Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
- Лекція 7 Основи термодинаміки. Колові, оборотні і необоротні процеси. Цикли.
- Лекція 8 Розподіл Максвелла молекул за швидкостями та енергіями. Реальні гази та рідини. Фази. Фазові перетворення.

2 семестр

- Лекція 1 Електричне поле у вакуумі.
- Лекція 2 Теорема Гауса для електростатичного поля.
- Лекція 3 Електричне поле в діелектриках.
- Лекція 4 Провідники в електростатичному полі.
- Лекція 5 Постійний електричний струм.
- Лекція 6 Електричне коло. Правила Кірхгофа. Робота і потужність електричного струму.
- Лекція 7 Електропровідність твердих тіл.
- Лекція 8 Електричні явища в контактах.
- Лекція 9 Термоелектронна емісія. Електропровідність газів. Струм в рідинах, закони електролізу.
- Лекція 10 Магнітне поле. Визначення питомого заряду електрона.
- Лекція 11 Магнітне поле струму.
- Лекція 12 Магнітне поле соленоїда і тороїда.
- Лекція 13 Явище електромагнітної індукції.
- Лекція 14 Магнітне поле в речовині. Магнітні лінзи. Електронний мікроскоп.
- Лекція 15 Змінний струм. Робота і потужність змінного струму.
- Лекція 16 Електричні коливання.
- Лекція 17 Електромагнітне поле.
- Лекція 18 Рівняння Максвелла.

3 семестр

- Лекція 1 Інтерференція світла.
- Лекція 2 Дифракція світла.
- Лекція 3 Дифракція на просторовій ґратці.
- Лекція 4 Поляризація світла.
- Лекція 5, 6 Елементи квантової оптики.
- Лекція 7, 8 Оптичні квантові генератори.
- Лекція 9, 10 Елементи атомної та квантової фізики.
- Лекція 11, 12 Співвідношення невизначеностей. Хвильова функція.
- Лекція 13, 14 Елементи фізики твердого тіла.
- Лекція 15 Елементи фізики атомного ядра та елементарних частинок.
- Лекція 16 Ядерні реакції та елементарні частинки.

Лабораторний практикум (теми)

1 семестр

1. Визначення густини тіла правильної геометричної форми
2. Вивчення законів поступального руху на машині Атвуда
3. Вивчення законів обертального руху твердого тіла за допомогою маятника Обербека.
4. Вивчення моменту інерції махового колеса і сили тертя в опорі.
5. Визначення моменту інерції тіла за допомогою крутильного маятника FPM-05.
6. Визначення модуля Юнга методом прогину стержня.
7. Визначення прискорення сили тяжіння за допомогою фізичного маятника.
8. Визначення логарифмічного декременту та коефіцієнта згасання коливань маятника.
9. Вивчення законів механіки при дослідженні крутильних коливань
10. Визначення швидкості звуку в повітрі методом інтерференції.
11. Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса.
12. Визначення коефіцієнта в'язкості рідини капілярним віскозиметром.

13. Визначення довжини вільного пробігу і ефективного діаметра молекул повітря шляхом вимірювання коефіцієнта внутрішнього тертя.

14. Визначення відношення питомих теплоємностей методом Клемана-Дезорма.

15. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу методом порівняння крапель.

16. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу методом відриву кільці.

17. Визначення коефіцієнта лінійного розширення твердих тіл.

2 семестр

1. Вивчення електростатичного поля методом зондів.

2. Визначення ціни поділки і внутрішнього опору гальванометра.

3. Вимірювання опорів містком Уїтстона.

4. Визначення температурного коефіцієнта електроопору металів.

5. Вимірювання електрорушійної сили джерела методом компенсації.

6. Градування термопар.

7. Визначення питомого опору електроліту.

8. Визначення ємності конденсатора за допомогою містка Сотті.

9. Перевірка закону Ома для змінних струмів.

10. Вимірювання потужності змінного струму і зсуву фаз між струмом і напругою.

11. Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона.

12. Вивчення релаксаційного генератора.

13. Вивчення магнітного поля соленоїда за допомогою датчика Холла.

14. Визначення горизонтальної складової напруженості та індукції магнітного поля Землі.

3 семестр

1. Визначення показників заломлення рідин за допомогою рефрактометра.

2. Визначення світлотехнічних характеристик та світлового поля лампи розжарення.

3. Визначення концентрації розчину цукру за допомогою поляриметра.

4. Визначення довжини світлової хвилі за допомогою кільця Ньютона.

5. Визначення довжини світлових хвиль за допомогою дифракційної ґратки.

6. Визначення сталої Стефана-Больцмана.

7. Дослідження спектру випромінювання атома водню.

8. Зняття вольт-амперних характеристик і визначення інтегральної чутливості фотоелемента із зовнішнім фотоефектом.

9. Визначення сталої Планка за допомогою фотоелемента.

10. Визначення спектральної чутливості напівпровідникового фотоелемента.

11. Вивчення фотоелектричних властивостей фотоопору.

12. Дослідження залежності опору напівпровідників від температури.

13. Визначення коефіцієнта поглинання гама-променів речовиною за допомогою лічильника Гейгера-Мюллера.

Самостійна робота

1. Предмет фізики.

2. Кінематика.

3. Динаміка матеріальної точки.

4. Сили в природі.

5. Робота і енергія.

6. Динаміка обертального руху твердого тіла.

7. Основи спеціальної теорії відносності.

8. Механічні коливання.

9. Механічні хвилі.

10. Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.

11. Основи термодинаміки.

12. Колові, оборотні і необоротні процеси. Цикли.

13. Розподіл Максвелла молекул за швидкостями та енергіями.

14. Реальні гази та рідини.

15. Фази. Фазові перетворення.

16. Електричне поле у вакуумі.

17. Теорема Гауса для електростатичного поля.

18. Електричне поле в діелектриках.

19. Провідники в електростатичному полі.

20. Постійний електричний струм.

21. Робота і потужність електричного струму.

22. Електричне коло. Правила Кірхгофа.

23. Електропровідність твердих тіл.

24. Електричні явища в контактах.

25. Термоелектронна емісія. Електропровідність газів.

26. Струм в рідинах, закони електролізу.

27. Магнітне поле.

28. Визначення питомого заряду електрона.

29. Магнітне поле струму.

30. Магнітне поле соленоїда і тороїда.

31. Явище електромагнітної індукції.

32. Магнітне поле в речовині.

33. Магнітні лінзи. Електронний мікроскоп.

34. Змінний струм.

35. Робота і потужність змінного струму.
36. Електричні коливання.
37. Електромагнітне поле.
38. Рівняння Максвелла.
39. Інтерференція світла.
40. Дифракція світла.
41. Дифракція на просторовій ґратці.
42. Поляризація світла.
43. Геометрична оптика. Фотометрія.
44. Елементи квантової оптики.
45. Елементи атомної та квантової фізики.
46. Співвідношення невизначенностей. Хвильова функція.
47. Оптичні квантові генератори.
48. Елементи фізики твердого тіла.
49. Елементи фізики атомного ядра та елементарних частинок.
50. Ядерні реакції та елементарні частинки.

Навчальні матеріали та ресурси

Навчально-методичне забезпечення

1. Механіка та молекулярна фізика. Лабораторний практикум / Укладачі: Дідух Л.Д., Скоренький Ю.Л., Крамар О.І., Довгоп'ятий Ю.М., Ганкевич В.В.- Тернопіль: ТНТУ, 2010.
2. Електрика та магнетизм: Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу фізики / Пундик А.В.- Тернопіль: ТНТУ, 2010.
3. Оптика і будова речовини: Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу фізики / Медюх М.М. , Рокіцький О.М., Ковалюк Б.П., Стефанський В.А., Скоренький Ю.Л.- Тернопіль: ТНТУ, 2010.
4. Фізика: лабораторний практикум для студентів заочної форми навчання / укладачі: Довгоп'ятий Ю.М., Медюх М.М. , Нікіфоров Ю.М.- Тернопіль: ТДТУ, 2005.
5. Крамар О.І. Використання навчального приладу ЕСФЕ-1 „Оптика” для лабораторних робіт та лекційних демонстрацій. Методичні вказівки .- Тернопіль: ТДТУ, 2007.
- 6.Б.П.Ковалюк. Спеціальний практикум з оптики і будови речовини для студентів напрямку “радіоелектронні апарати” – Тернопіль: ТНТУ, 2010. – 49 с.
7. Методичні рекомендації щодо організації самостійної роботи студентів з вивчення курсу фізики (частина 1) / Крамар О.І.- Тернопіль: ТНТУ, 2011.- 100 с.
8. Методичні рекомендації щодо організації самостійної роботи студентів з вивчення курсу фізики (частина 2) / Крамар О.І.- Тернопіль: Тайп, 2013.– 95 с.
9. Збірник контрольних тестових завдань для практичних робіт з фізики (механіка, молекулярна фізика, термодинаміка, основи електрики) / О. Крамар. - Тернопіль: Тайп, 2015. - 87 с.

Рекомендована література

Базова

1. Дідух Л.Д. Основи механіки.- Тернопіль, 2010.
2. Дідух Л.Д. Електрика та магнетизм.- Тернопіль: Підручники і посібники, 2020.
3. Яворський Б.М. Курс фізики.- К.: ВШ, 1972,- Т. 1-3.
4. Курс фізики / За ред. І.Є.Лопатинського.- Львів: Бескид-Біт, 2002.
5. Пундик А.В. Курс фізики: Опорний конспект лекцій для студентів заочної форми навчання (Механіка та молекулярна фізика). - Тернопіль: ТДТУ, 2003.
6. Пундик А.В. Курс фізики: Опорний конспект лекцій для студентів заочної форми навчання (електрика і магнетизм). - Тернопіль: ТДТУ, 2003.
7. Пундик А.В. Курс фізики: Опорний конспект лекцій для студентів заочної форми навчання (хвильова та квантова оптика, фізика атома, атомного ядра і конденсованої речовини Тернопіль: ТДТУ, 2004.
8. Механіка та молекулярна фізика. Лабораторний практикум / Укладачі: Дідух Л.Д., Скоренький Ю.Л., Крамар О.І., Довгоп'ятий Ю.М., Ганкевич В.В.- Тернопіль: ТНТУ, 2010.
9. Електрика та магнетизм: Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу фізики / Пундик А.В.- Тернопіль: ТНТУ, 2010.
10. Оптика і будова речовини: Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу фізики / Медюх М.М. , Рокіцький О.М., Ковалюк Б.П., Стефанський В.А., Скоренький Ю.Л.- Тернопіль: ТНТУ, 2010.
11. Фізика: лабораторний практикум для студентів заочної форми навчання / укладачі: Довгоп'ятий Ю.М., Медюх М.М. , Нікіфоров Ю.М.- Тернопіль: ТДТУ, 2005.
12. Крамар О.І. Використання навчального приладу ЕСФЕ-1 „Оптика” для лабораторних робіт та лекційних демонстрацій. Методичні вказівки .- Тернопіль: ТДТУ, 2007.
13. Загальна фізика: Лабораторний практикум / За ред. І.Т.Горбачука.- К.: ВШ, 1992.
14. Фізичний практикум / За ред. В.П.Дущенка.- К.: ВШ, 1981.- Ч.1, 2.

Допоміжна

1. Казанський В.М. Фізика з використанням обчислювальної техніки: Практичний курс.- К.: Либідь, 1993.
2. Лопатинський І.Є., Матковський А.О., Курило І.В., Тиханський М.В., Серета В.М., Горіна О.М. Збірник задач для тестування з фізики.- Львів: Видавництво НУ ”Львівська політехніка”, 2007.
3. Крамар О. Конспект з фізики для студентів скороченої форми навчання. "Основи механіки. Молекулярна фізика та термодинаміка" для студентів, що здобувають освітній рівень "бакалавр".- Тернопіль: Центр оперативної поліграфії, 2018.- 128 с.
4. Фізичний практикум / за ред. В.П. Дущенка.- К.: ВШ, 1981.- Ч.1, 2.
5. Збірник задач з фізики / за ред. І.Є Лопатинського та А.М. Андрейка. – 2-ге видання. – Львів.: Національний університет «Львівська політехніка», 2010.
6. Збірник задач з фізики для розв'язування з використанням комп'ютера / за ред. І.Є Лопатинського та В.І. Чіха. – Львів.: Національний університет «Львівська політехніка», 2006.
7. Загальна фізика. Комп'ютерний практикум / за заг. ред. В.М. Барановського.- К.: Вид-во Європейського ун-ту, 2006.

1. Електронний навчальний курс «Фізика» для напрямів 192 - Будівництво та цивільна інженерія, 152 - Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 163 - Біомедична інженерія, 172 - Телекомунікації та радіотехніка, 153 - Мікро- та наносистемна техніка. <http://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=541>.

6. Політика та контроль навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання

Політика контролю.

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

тестування знань; презентації; звіти з лабораторних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен.

Можливий ректорський контроль.

Політика щодо консультування.

Консультації протягом семестру проводяться згідно затвердженого на кафедрі фізики графіку на початку навчального семестру.

Політика щодо перескладання.

Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу, як правило, протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком навчального процесу.

Політика щодо академічної доброчесності.

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни відповідають положенню про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

Списування під час проведення тестування заборонені (в т.ч. і з використанням мобільних пристроїв), звіти з лабораторних робіт мають нести індивідуальний характер та виконуватись згідно варіанту.

Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування – за умов дистанційної форми навчання.

Політика щодо відвідування.

Відвідування занять є обов'язковим компонентом навчального процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може відбуватись за індивідуальним графіком за погодженням із керівником курсу та деканатом.

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання

Форма підсумкового семестрового контролю – екзамен.

Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Контроль навчальних досягнень проводиться за результатами практичних, лабораторних занять (для забезпечення вільного доступу студентів, критерії оцінювання розміщені на веб-сторінці кафедри <http://www.tntu.edu.ua/kafedra/physics/criteria.htm>) а також шляхом модульного тестування, електронний аналог якого розміщено для самопідготовки студентів у електронному навчальному курсі на сервері дистанційного навчання dl.tntu.edu.ua

Кожне лабораторне заняття оцінюється за 10-бальною шкалою, модульна оцінка з лабораторних занять є середнім арифметичним значенням результатів лабораторних занять даного модуля. Для практичних занять використовується ця ж методика, з максимальним балом за заняття (тему) – 8 балів. В такий спосіб забезпечується достатня роздільна здатність оцінювання.

Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1 (37 балів)

Лабораторні роботи (10 балів)

Практичні заняття (8 балів)

Модульний контроль №1 (19 балів)

Модуль 2 (38 балів)

Лабораторні роботи (10 балів)

Практичні заняття (8 балів)

Модульний контроль №2 (20 балів)

Семестровий контроль (25 балів)

ТЕРМІНИ ПРОВЕДЕННЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

I семестр

Модульний контроль 1: 7-9 навчальні тижні.

Модульний контроль 2: 15-16 навчальні тижні.

II семестр

Модульний контроль 1: 8-10 навчальні тижні.

Модульний контроль 2: 17-18 навчальні тижні.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ МОДУЛЬНИХ ТЕСТІВ

Склад модульного тесту (1 модуль)

					Разом
Кількість питань	8	4	4	1	17
Ціна питання в балах	0,5	1	2	3	
Всього	4	4	8	3	19

Склад модульного тесту (2 модуль)

					Разом
Кількість питань	10	4	4	1	19
Ціна питання в балах	0,5	1	2	3	
Всього	5	4	8	3	20

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ СЕМЕСТРОВИХ ЕКЗАМЕНІВ

Склад екзаменаційного білета

Кількість питань	2	1	3
Ціна питання в балах	5-10	10	
Всього	15	10	25

До підсумкового семестрового контролю (екзамену) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролю і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки.

Підсумкова семестрова оцінка екзамену складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі) та отриманих балів за лабораторні роботи.

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно А, В, С, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно»-А, «добре»-В,С, «задовільно»-D,E відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно»-F,FX відповідає підсумковому результату «незараховано»).

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Шкалаоцінок		
ВНЗ (100-бальна)	Національна (4-бальна)	ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74	Задовільно	D
60-66		E
35-59		FX
1-34	Незадовільно	F

Затверджено рішенням кафедри фізики(протокол № 1 від « 02 » 09 2022 року).