

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет/інститут фізико-технічний

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Фізика**

Освітня програма бакалавра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 3 від 23 жовтня 2019 р.

## **ЗМІСТ**

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Фізика
<b>Викладач (-і)</b>	Лоп'янка Михайло Антонович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0990063350; 0972577600
<b>E-mail викладача</b>	Mikhaylo.lopyanko@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	денна
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	Згідно розкладу
<b>2. Анотація до курсу</b>	
Курс передбачає одержання і застосування студентом знань основних принципів і законів загальної фізики. Курс служить основою вивчення багатьох інших дисциплін.	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p>Мета: фізика – прекрасна і древня наука, одна з найфундаментальніших природничих дисциплін, головною метою якої є встановлення та пояснення законів, за якими відбуваються процеси та явища навколишнього світу. Також метою є: ознайомлення студентів першого курсу із основами механіки, теорії будови речовини, молекулярно-кінетичної теорії, ознайомлення студентів із статистичним і термодинамічним методами дослідження, основами електрики, електродинаміки, оптики, елементами теорії відносності, атомної і ядерної фізики.</p> <p>Цілі курсу: засвоєння студентами основ механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електрики, оптики, елементами теорії відносності, атомної і ядерної фізики, вміння розв'язувати задачі, проводити лабораторні роботи і здійснювати грамотний і кваліфікований аналіз їх результатів</p>	
<b>4. Результати навчання (компетентності)</b>	
<p>Студент повинен <b>знати:</b></p> <p>Механіку</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямолінійний рівномірний і рівноприскорений рух точки.</li> <li>2. Криволінійний рух. Рух точки по колу.</li> <li>3. Сила і маса. Закони Ньютона.</li> <li>4. Імпульс. Закон збереження імпульсу.</li> <li>5. Робота сил. Кінетична і потенціальна енергії в механіці.</li> <li>6. Принцип відносності. Поняття про спеціальну теорію відносності.</li> <li>7. Центр мас. Основне рівняння динаміки обертального руху.</li> <li>8. Момент інерції твердого тіла. Гіроскоп.</li> <li>9. Пружні властивості твердих тіл Закон Гука.</li> <li>10. Потік ідеальної рідини, рівняння Бернуллі.</li> <li>11. Гармонійний осцилятор. Рівняння вільних коливань.</li> <li>12. Енергія гармонійного осцилятора.</li> <li>13. Маятники.</li> <li>14. Накладання коливань.</li> <li>15. Затухаючі коливання. Вимушені коливання.</li> <li>16. Хвилі. Рівняння біжучої хвилі.</li> <li>17. Ефект Доплера в акустиці.</li> </ol> <p>Молекулярну фізику</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Молекулярно-кінетичні уявлення про речовину.</li> <li>2. Основне рівняння кінетичної теорії газів. Закони ідеальних газів.</li> <li>3. Розподіл Максвелла-Больцмана.</li> <li>4. Число зіткнень і довжина вільного пробігу молекул.</li> <li>5. Теплопровідність, дифузія, внутрішнє тертя в газах.</li> </ol>	

6. Перше начало термодинаміки.
7. Теплоємність газів. Поняття про квантову теорію теплоємності газів.
8. Політропічні процеси. Адіабатичний процес.
9. Робота при ізопроцесах ідеального газу.
10. Цикл Карно. Теорема Карно.
11. Поняття про ентропію. Розрахунок ентропії в процесах ідеального газу.
12. Третє начало термодинаміки.
13. Рівняння стану реального газу (рівняння Ван-дер-Ваальса).
14. Явище Джоуля-Томпсона. Зрідження газів.
15. Поверхневий натяг. Формула Лапласа. Капілярні явища.
16. Випаровування і конденсація рідин. Насичена пара. Кипіння.
17. Рідкі розчини. Закон Вант-Гоффа. Осмос.
18. Основні характеристики кристалів. Дефекти в кристалах.
19. Механічні властивості твердих тіл.
20. Плавлення і кристалізація. Діаграма стану трифазної системи.
21. Теплоємність твердих тіл. Закон Дюлонга і Пті.

#### Електрику

1. Електричні заряди і поля. Закон Кулона.
2. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Поле диполя.
3. Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гаусса і її застосування.
4. Робота сил поля. Потенціал і екіпотенціальні поверхні.
5. Провідники в електростатичному полі.
6. Конденсатори. З'єднання конденсаторів.
7. Діелектрики в електростатичному полі.
8. Сегнетоелектрики. П'єзоелектрики. Електрети.
9. Енергія і густина енергії електричного поля.
10. Електричний струм. Закон Ома для ділянки кола.
11. Опір провідників. Надпровідність.
12. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола.
13. Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца.
14. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа.
15. Класична теорія електропровідності металів.
16. Поняття про квантову теорію провідності твердих тіл.
17. Провідність напівпровідників. Термо- і фотоопори.
18. Термоелектронна емісія. Електронні лампи.
19. Термоелектричні явища. Їх використання.
20. Напівпровідникові діоди і транзистори.
21. Електролітична дисоціація. Електроліз. Закони Фарадея.
22. Електричний струм у газах.
23. Магнітне поле електричного струму. Закон Біо-Савара-Лапласа.
24. Циркуляція вектора напруженості магнітного поля. Сила Ампера.
25. Сила Лоренца. Ефект Холла і його застосування.
26. Електромагнітна індукція. Закон індукції Фарадея і правило Ленца.
27. Індуктивність провідника. Енергія і густина енергії магнітного поля.
28. Магнітне поле в магнетиках.
29. Діа- і парамагнетизм. Феромагнетизм.
30. Одержання змінної е.р.с. Діюче і середнє значення змінного струму.
31. Опір, індуктивність і ємність у колі змінного струму. Закон Ома для змінного струму.
32. Трансформатор.
33. Резонанс в послідовному і паралельному колах змінного струму.
34. Робота і потужність змінного струму.
35. Власні коливання. Формула Томпсона.

36. Електричні автоколивання. Автогенератор на вакуумному тріоді.
37. Електромагнітні хвилі у вакуумі. Досліди Герца.
38. Струми зміщення. Рівняння Максвелла в інтегральній та диференціальній формах.

#### Оптику

1. Шкала електромагнітних хвиль.
2. Інформація про будову речовини, яка отримуються із досліджень різних ділянок спектра.
3. Енергетичні і фотометричні характеристики світлового потоку.
4. Інтерференція в тонких шарах, смуги рівної товщини і рівного нахилу.
5. Інтерференційні прилади і їх застосування в хімії.
6. Принцип Гюйгенса-Френеля.
7. Дифракція. Дифракційна решітка.
8. Дифракція рентгенівських променів. Поняття про рентгеноструктурний аналіз.
9. Розсіювання світла. Формула Релея.
10. Поляризація при відбиванні і заломленні світла, закон Брюстера.
11. Подвійне променезаломлення.
12. Штучна анізотропія, ефект Керра.
13. Обертання площини поляризації. Застосування поляризаційних методів до вивчення речовини.
14. Теплове випромінювання. Закони Кірхгофа.
15. Закони Стефана-Больцмана і Віна. Формула Планка.

#### Елементи атомної фізики

1. Зовнішній фотоефект. Рівняння Ейнштейна.
2. Явище Комптона.
3. Тиск світла.
4. Корпускулярно-хвильовий паралелізм світла і мікрочастинок, гіпотеза де Бройля.
5. Теорія атома Бора, постулати Бора.
6. Рентгенівські промені, суцільний і неперервний спектри. Закон Мозлі.

#### Ядерну фізику

1. Дослід Резерфорда. Будова ядра атома.
2. Енергія зв'язку ядра.
3. Квантово-механічний опис станів ядер.
4. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.
5. Ефект Месбауера.
6. Загальна характеристика ядерних сил.
7. Моделі атомних ядер.
8. Загальні закономірності ядерних реакцій.
9. Ланцюговий процес поділу атомних ядер. Атомні реактори.
10. Основні характеристики елементарних частинок.
11. Типи взаємодії елементарних частинок.

#### вміти:

- користуватися набутими знаннями при розгляді практичних задач;
- синтезувати знання з розділів даного курсу;
- узагальнювати теоретичні і практичні знання загального курсу фізики.
- виконувати нижченаведені лабораторні роботи із загального курсу фізики, вміти проводити відповідні вимірювання та аналізувати отримані результати

### 5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	28
практичні	32
лабораторні	32
самостійна робота	120

Ознаки курсу						
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний/ вибірковий			
1	102 Хімія	1	Обов'язкова дисципліна			
Тематика курсу						
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання	
Механіка. Кінематика і динаміка. Пружні властивості твердих тіл. Коливання. Хвилі.	1 лекція 1,2 практична	1 - 11	6			За розкл.
Вступ. Техніка безпеки	1 лабораторна	1 - 11	2			За розкл.
Молекулярна фізика. Зміст і задачі молекулярної фізики. Тиск і температура. Процеси переносу в газах.	2 лекція 3 практична	1 - 11	4	1		За розкл.
Вимірювання об'ємів тіл правильної форми.	2 лабораторна	1 - 11	2			За розкл.
Основні поняття термодинаміки. Друге начало термодинаміки. Реальні гази.	3 лекція 4 практ.	1 - 11	4	1		За розкл.
Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху на машині Атвуда.	3 лабораторна	1 - 11	2	1		За розкл.
Властивості і будова рідин.	4 лекція 5 практична	1 - 11	4			За розкл.
Визначення відношення теплоємностей газу методом Клемана-Дезорма.	4 лабораторна	1 - 11	2			За розкл.
Тверді тіла.	5 лекція 6 практична	1 - 11	4	1		За розкл.
Визначення коефіцієнта динамічної в'язкості повітря.	5 лабораторна	1 - 11	2	1		За розкл.
Електрика. Електричне поле. Провідники в електричному полі.	6 лекція 7 практична	1 - 11	4			За розкл.
Визначення вологості повітря. Гігрометри та психрометри.	6 лабораторна	1 - 11	2	1		За розкл.
Постійний електричний струм.	7 лекція 8 практична	1 - 11	4			За розкл.
Перевірка закону Ома для неоднорідної ділянки кола.	7 лабораторна	1 - 11	2			За розкл.
Природа струму в металах і напівпровідниках. Контактні явища в металах і напівпровідниках.	8 лекція 9 практична	1 - 11	4	1		За розкл.
Дослідження корисної потужності й коефіцієнта корисної дії джерела струму.	8 лабораторна	1 - 11	2			За розкл.
Електричний струм в електролітах. Електричний струм у газах.	9 лекція 10 практична	1 - 11	4	1		За розкл.
Вивчення законів зовнішнього фотоэффекту.	9 лабораторна	1 - 11	2			За розкл.
Стационарне магнітне поле. Магнетики.	10 лекція 11 практична	1 - 11	4	1		За розкл.
Вивчення мертвого часу самогаснучого	10 лабораторна	1 - 11	2			За розкл.

газового лічильника.					
Оптика. Фізична природа світла. Інтерференція і дифракція. Поляризація світла.	11 лекція 12 практична	1 - 11	4	1	За розкл.
Вимірювання поглинання гама-променів у свинці, латуні і алюмінію.	11 лабораторна	1 - 11	2		За розкл.
Елементи атомної фізики.	12 лекція 13 практична	1 - 11	4	1	За розкл.
Виявлення слабкої радіоактивності в речовинах, що оточують людину і визначення періоду піврозпаду довгоживучого ізотопу.	12 лабораторна	1 - 11	2	1	За розкл.
Ядерна фізика. Загальні властивості атомних ядер. Радіоактивність. Ядерні сили та моделі атомних ядер. Ядерні реакції.	13 лекція 14 практична	1 - 11	4	1	За розкл.
Визначення монохроматора УМ2.	13 лабораторна	1 - 11	2		За розкл.
Фізика елементарних частинок. Елементарні частинки.	14 лекція 15 практична	1 - 11	4	1	За розкл.
Визначення спектру водню, визначення сталої Рідберга і сталої Планка.	14 лабораторна	1 - 11	2	1	За розкл.
Підсумкове заняття. Підсумкова оцінка	16 практична	1 - 11	2		За розкл.
Визначення ефекту Франка і Герца.	15 лабораторна	1 - 11	2	1	За розкл.
Підсумкове заняття. Підсумкова оцінка	16 лабораторна	1 - 11	2		За розкл.
<b>6. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	Колоквіум. Контрольне опитування.				
Вимоги до письмової роботи	Мають бути представлені рисунки, вихідні дані: символічне і числове значення, у вигляді формул означення, закони і принципи, перетворення наведених формул. Обчислення результату із заданою точністю.				
Семінарські заняття					
Умови допуску до підсумкового контролю	Набрати 50 б. поточного контролю.				
<b>7. Політика курсу</b>					
Завдання курсу передбачає одержання і застосування студентом знань основних принципів і законів загальної фізики. Курс служить основою вивчення багатьох інших навчальних дисциплін. В курсі передбачається виконання лабораторного практикуму та розв'язування задач. Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших. Заперечення слід формулювати в коректній формі. Неприпустимими є підказування та списування під час здачі будь-яких робіт (проміжного контролю, модулів, екзамену тощо)					
<b>8. Рекомендована література</b>					
1. Остафійчук Б.К., Яцура М.М., Гамарник А.М. Фізика: Підручник. – Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2009. – 553 с. 2. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К., 1993. 3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. – К.: Вища школа, 1990. 4. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища школа,					

1991.

5. Бушок Г.Ф., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навч. посібник для студентів пед. і-тів. Ч.1. – К.: Вища школа, 1981.
6. Бушок Г.Ф., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навч. посібник для студентів пед. і-тів. Ч.2. – К.: Вища школа, 1983.
7. Галушак М.О. Курс загальної фізики. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – Івано-Франківськ: Факел, 2000 – 447 с.
8. Трофимов Т.И. Курс фізики. – М.: Высшая школа, 1985.
9. Савельев Й.В. Курс общей фізики. Т. 1. Механика. Молекулярная фізика. – М.: Наука, 1971.
10. Савельев Й.В. Курс общей фізики. Т. 2. Электричество и магнетизм. – М.: Наука, 1971.
11. Савельев Й.В. Курс общей фізики Т. 3. Оптика. Атомная фізика. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Наука, 1971.

**Викладач \_\_\_\_\_ Лоп'янок М.А.**