

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук
 Петро ШПАТАР
“ ” серпня 2025 року


РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Фізика
обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Біологія»

Спеціальність Е1 Біологія та біохімія

Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання українська

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «ФІЗИКА» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Біологія» за спеціальністю *E1 Біологія та біохімія* галузі знань *E Природничі науки, математика та статистика*.

Розробник: Гуцуляк Іван Іванович, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Викладач: Гуцуляк Іван Іванович, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Погоджено з гарантом ОПП  Лідія ХУДА


Погоджено методичною радою інституту
біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від "29" серпня 2025 року

Голова методичної ради ННІБХБ  Галина МОСКАЛИК

Затверджено на засіданні кафедри
інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

Протокол № 1 від "25" серпня 2025 року

Завідувачка кафедри ІТКФ  Мар'яна БОРЧА

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від "27" серпня 2025 року

Голова методичної ради ННІФТКН  Іван КОЗЯРСЬКИЙ

1. Мета навчальної дисципліни

Курс «Фізика» читають студентам другого курсу протягом одного семестру. Робоча програма містить всі розділи фізичних знань, якими повинен володіти випускник спеціальності Е1 «Біологія та біохімія». Метою навчальної дисципліни «Фізика» є формування в майбутнього фахівця біотехнологій та біоінженерії цілісної фізичної картини світу на основі вивчення механічних, термодинамічних, електромагнітних, оптичних і корпускулярних властивостей та явищ, а також розуміння фізичної природи процесів, які відбуваються у природі, для успішного опанування курсів зі спеціальності та ефективної професійної діяльності. Завдання – довести до відома студентів основні принципи та закони класичної фізики та їх математичні формулювання; сформувати у студентів навички експериментальної роботи; дати студентам чітке представлення про границі застосовності фізичних моделей і гіпотез.

Пререквізити – Основи вищої математики.

2. Результати навчання

У результаті освоєння дисципліни студент повинен отримати:

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК09. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.

ФК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПР22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни ФІЗИКА											
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	3	3	90	16	-	-	14	60	-	іспит
Заочна			3	90	4	-	-	4	82	-	іспит

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	практ.	лаб.	інд.	с.р.		лекції	практ.	лаб.	інд.	с.р.
Змістовий модуль 1. Механіка та молекулярна фізика												
Тема 1. Механіка	24	4		4		16	20	1		1		18
Тема 2. Молекулярна фізика	22	4		4		14	26	1		1		24
Разом за ЗМ 1	46	8		8		30	46	2		2		42
Змістовий модуль 2. Електрика і магнетизм, оптика, атомна і ядерна фізика												
Тема 3. Електрика і магнетизм	24	6		4		14	24	1		1		22
Тема 4. Оптика	20	2		2		16	20	1		1		18
Разом за ЗМ 2	44	8		6		30	44	2		2		40
Усього годин	90	16		14		60	90	4		4		82

Оцінювання знань, набутих на лекційних заняттях, проводиться в рамках модульних контрольних робіт МК1 та МК2: 6 балів з 16-ти для кожної з контрольних робіт відводиться для оцінки практичного завдання. Повнота відповіді та остаточна оцінка визначається відповідно до таблиці пункту 5.1.

3.4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

		годин
I семестр		
1	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятника	2
2	Визначення коефіцієнта динамічної в'язкості рідини методом Стокса	2
3	Визначення сталої Больцмана	2
4	Вимірювання вологості повітря психрометричним методом і визначення сталої психрометра	2
5	Перевірка законів Ома для електричного кола постійного струму	2
6	Аналіз параметрів гармонічних сигналів з допомогою осцилографа	2
7	Визначення параметрів лінз та оптичних систем	2
Всього годин		14

Лабораторні роботи призначені для перевірки фізичних явищ, законів та властивостей, виконуються на відповідному експериментальному обладнанні і унаочнюють практичний характер курсу. Кожна робота оцінюється в 4 бали: 3 – за виконання, 1 – за захист. Виконання роботи містить наступні етапи: підготовка до експерименту, допуск, виконання експерименту з отриманням експериментальних даних, алгебраїчна перевірка фізичних виразів на основі отриманих даних, обчислення похибок прямих вимірювань, оформлення звіту. 3 бали нараховуються за остаточно завершену роботу. Для успішного захисту роботи студенту потрібно підготувати та обґрунтувати відповіді на контрольні запитання, що подаються в кінці інструкції до кожної роботи. При цьому допускаються уточнюючі запитання. Бал нараховується у разі повної відповіді на всі запитання. Загальна сукупність балів за лабораторні роботи формує модульний контроль МК3 (максимум 28 балів).

3.5. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1	Теоретичний курс Засвоєння лекційного матеріалу на базі рекомендованої лектором літератури, включаючи інформаційні загальноосвітні ресурси (електронні підручники, електронні бібліотеки тощо).	40
2	Лабораторний практикум Підготовка до лабораторного заняття передбачає ознайомлення з відповідною інструкцією, написання її короткого конспекту, оформлення титульної сторінки звіту про лабораторну роботу. Підготовка до захисту лабораторної роботи передбачає відшукування студентом відповідей на контрольні запитання, які ставляться до кожної лабораторної роботи.	20
3	Разом	90

Оцінювання самостійної роботи студентів проводиться в рамках модульних контролів МК1, МК2 та МК3.

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Форми організації навчання: лекція, лабораторне заняття, консультація.

Методи навчання: словесні (розповідь, пояснення, лекція), наочні (демонстрація, ілюстрація, спостереження), практичні (лабораторна робота), робота у групах, розв'язання завдань.

Лекційні заняття, спрямовані на послідовне розкриття теоретичного матеріалу дисципліни, супроводжуються мультимедійними презентаціями з використанням сенсорного дисплея, наочними ілюстраціями та асоціативними прикладами, що дає змогу легше засвоювати специфічний матеріал. Лекції проводяться в дискусійній формі, стимулюючи пізнавальну активність та критичне мислення студента.

Практичні та лабораторні заняття закріплюють опрацьований матеріал, пов'язуючи теоретичні відомості з прикладною діяльністю. Формування навиків та вмінь студентів забезпечується індивідуальною та роботою в групах в рамках зазначених видів робіт.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1 Критерії оцінювання

Критерії оцінювання поточної роботи

Критерієм успішного проходження студентом оцінювання є досягнення ним мінімального порогового рівня дисципліни. Залежно від характеру відповіді студента зазначена кількість балів за кожним видом діяльності може бути скоригована за наступними критеріями:

К-ть балів	Критерії оцінки
max	студент дає вичерпну відповідь на поставлене запитання;
0,8 · max	студент при відповіді на поставлене запитання припустився незначних неточностей, які не впливають на суть відповіді;
0,6 · max	студент при відповіді на поставлене запитання припустився помилок, які виправляє за допомогою викладача; в середньому може дати правильні відповіді на 50% питань теми;
0,4 · max	студент при відповіді на поставлене запитання припустився суттєвих помилок, які все ж таки виправляє за допомогою викладача; дає правильні відповіді на 30% питань теми;
0,2 · max	отримує студент, який за допомогою викладача фрагментарно відповідає на запитання, проте не в повній мірі володіє мінімальним рівнем знань з даного питання;
0	якщо характер відповідей дає підставу стверджувати, що студент неправильно зрозумів суть питання чи не знав правильної відповіді, а тому відповідав, припускаючись грубих помилок.

Примітка: за max прийнято максимальну оцінку для даного виду діяльності. Заокруглення проводиться до одиниць балу.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Результати самостійної роботи оцінюються на модулях поточного та підсумкового контролю за тими ж критеріями.

Критерії підсумкового оцінювання

Відповіді на питання екзаменаційних білетів оцінюються наступним чином:

Від **30** до **40** балів виставляється: коли студентом дані правильні вичерпні відповіді на всі поставлені запитання, уміло застосовані теоретичні знання, висвітлені питання не за завченою схемою, а своїми словами, з глибоким розумінням фізичних процесів.

Від **20** до **29** балів виставляється: коли студентом дані правильні відповіді на всі поставлені запитання, але відповіді не зовсім повні, в окремих випадках допущені незначні неточності у формулюванні закономірностей чи у записах аналітичних виразів, окремі моменти не дістали належного з'ясування.

Від **10** до **19** балів виставляється: коли відповідь студента правильна і становить більше 50 % матеріалу програми, але містить істотні помилки у поясненні явищ, що лежать в основі фізичних процесів.

Від **0** до **9** балів виставляється: коли не дано правильні відповіді на поставлені запитання, або відповіді надто поверхові, непослідовні і неточні, виявляють незнання студентом програмного матеріалу, містять грубі помилки, що свідчать про нерозуміння основних понять фізичних процесів та явищ.

5.2. Перелік запитань для самооцінювання та контролю навчальних досягнень

1. Поступальний рух. Система координат, тіло відліку (навести приклад). Поняття радіус-вектора та орт. Шлях та переміщення.
2. Поняття швидкості. Середня швидкість. Миттєва швидкість. Проекції швидкості на координатні осі.
3. Поняття прискорення. Середнє прискорення. Миттєве прискорення. Тангенційне та нормальне прискорення, їх величина.
4. Модуль повного прискорення матеріальної точки. Залежність швидкості та координати точки від часу (рівняння руху).
5. Перший закон Ньютона. Поняття інертності та інерціальних систем відліку, навести приклади. Маса. Сила. Імпульс.
6. Другий закон Ньютона. Зв'язок сили та прискорення. Імпульс тіла. Зв'язок сили та імпульсу. Третій закон Ньютона. Приклади.
7. Механічна система, замкнена механічна система. Закон збереження імпульсу. Однорідність простору. Центр мас та інерції механічної системи. Рівняння динаміки руху центру мас.

8. Робота при механічному русі. Елементарна робота. Вираз роботи через інтеграл. Графічне зображення роботи. Робота консервативних (потенціальних) сил. Робота при переміщенні по замкнутій траєкторії.
9. Кінетична енергія механічної системи, її виведення з другого закону Ньютона. Запис кінетичної енергії через імпульс. Кінетична енергія системи тіл.
10. Потенціальна енергія механічної системи, її виведення через роботу. Зв'язок сили та потенціальної енергії через градієнт. Потенціальна енергія матеріальної точки в однорідному силовому полі (поле тяжіння Землі).
11. Пружні сили. Коефіцієнт пружності. Потенціальна енергія пружнодеформованого тіла.
12. Сума кінетичної та потенціальної енергій. Закон збереження повної механічної енергії. Консервативні механічні системи. Дисипативні системи. Дисипація енергії. Закон збереження повної енергії.
13. Абсолютно тверде тіло. Обертання тіла навколо осі, точки. Вісь обертання, центр обертання. Миттєва вісь обертання. Поняття псевдовекторів.
14. Рух по колу. Кут повороту. Середня кутова швидкість. Миттєва кутова швидкість. Зв'язок кутової та лінійної швидкості. Період обертання. Частота обертання.
15. Середнє та миттєве кутове прискорення. Напрямок псевдовектора прискорення. Модуль тангенційного та нормального прискорення при русі по колу.
16. Залежність кутової швидкості та кута повороту точки від часу (рівняння руху) при русі по колу (виведення).
17. Момент сили відносно точки, відносно осі. Момент від тангенційної, паралельної та перпендикулярної складових сили. Головний момент (сумарний) системи сил.
18. Момент імпульсу відносно точки, відносно осі. Момент інерції. Зв'язок моменту імпульсу та інерції.
19. Момент інерції тіла довільної форми. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
20. Рівняння динаміки руху обертового тіла. Зв'язок між моментами сили та інерції.
21. Кінетична енергія тіла, що обертається. Кінетична енергія складного руху (поступальний + обертальний). Робота при обертовому русі. Закон збереження моменту імпульсу. Способи експериментальної перевірки.
22. Коливання. Періодичні, гармонічні, власні (вільні) коливання. Залежність координати від часу при коливному русі. Амплітуда, циклічна частота, фаза коливання. Період коливань. Частота коливань. Зв'язок частоти та циклічної частоти.
23. Швидкість та прискорення коливної точки. Графічне зображення коливного руху. Пояснення зсуву фаз швидкості та прискорення коливного руху відносно зміщення.

24. Другий закон Ньютона при коливному русі. Повертальна сила. Пружні та квазіпружні сили. Коефіцієнт квазіпружної сили. Диференціальне рівняння вільних гармонічних коливань. Повна механічна енергія коливної точки.
25. Пружинний маятник. Рівняння руху. Циклічна частота. Період. Потенціальна й кінетична енергії.
26. Математичний маятник. Рівняння руху. Циклічна частота. Період. Потенціальна й кінетична енергії.
27. Фізичний маятник. Рівняння руху. Циклічна частота. Період. Потенціальна й кінетична енергії. Зведена довжина.
28. Основні принципи молекулярної фізики та термодинаміки. Термодинамічні параметри. Стани системи. Модель ідеального газу.
29. Ізопроцеси в газах. Графічне представлення.
30. Поняття моля газу. Закон та стала Авогадро. Закон Дальтона. Рівняння Клапейрона.
31. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Фізичний зміст універсальної газової сталої. Рівняння Клапейрона-Менделєєва для довільної маси газу.
32. Виведення основного рівняння МКТ. Аналіз залежностей між параметрами газу.
33. Середня квадратична швидкість молекул в газі. Її визначення на основі тиску та температури.
34. Зв'язок середньої кінетичної енергії та температури. Графічне представлення.
35. Розподіл Максвелла молекул газу за швидкостями (графічне представлення). Залежність розподілу від параметрів газу. Барометричні формули. Залежність тиску з висотою від параметрів газу.
36. Поняття ступенів вільності. Закон Больцмана про рівномірний розподіл енергій за ступенями вільності молекул. Внутрішня енергія в термодинаміці. Робота. Теплоота.
37. Перший закон термодинаміки. Робота газу. Вічний двигун першого роду.
38. Теплоємність тіла. Молярна, питома теплоємність. Рівняння Майєра. Графік $C_V(T)$.
39. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів.
40. Адіабатний процес. Рівняння адіабатного процесу. Порівняння адіабати та ізотерми.
41. Політропний процес. Рівняння Пуасона. Коефіцієнт політропи. Граничні випадки.
42. Явища перенесення. Дифузія в газах. Закон Фіка.
43. Явища перенесення. Теплопровідність газів. Закон теплопровідності Фур'є.
44. Явища перенесення. Внутрішнє тертя в газах. Закон внутрішнього тертя Ньютона.
45. Коловий процес. Теплові двигуни.

46. Коловий процес. Холодильні машини.
47. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії для ідеального газу. Графік циклу та його аналіз.
48. Поняття ентропії. Ентропія ідеального газу.
49. Другий закон термодинаміки в різних формулюваннях. Висновки з закону.
50. Третій закон термодинаміки. Висновки з закону.
51. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Сталі Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса.
52. Рідкий стан речовини. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища.
53. Твердий стан речовини. Властивості кристалічних та аморфних тіл. Механічні властивості твердих тіл.
54. Природа та роль електромагнітних взаємодій в природі. Властивості електричного заряду. Елементарний заряд, інваріантність. Закон збереження заряду.
55. Закон Кулона. Напруженість електричного поля.
56. Напруженість електричного поля, потік напруженості. Теорема Гауса.
57. Напруженість поля зарядів різної форми. Робота по переміщенні заряду. Потенціал.
58. Потенціальність електричного поля. Скалярний потенціал. Властивості потенціалу.
59. Зв'язок потенціалу та напруженості Потенціал точкового заряду, зарядженої нитки та безмежної зарядженої площини.
60. Графічне зображення електричних полів.
61. Електричний диполь. Диполь в зовнішньому електричному полі.
62. Діелектрики, поділ за структурою.
63. Поляризація діелектриків. Зв'язані заряди. Поляризованість.
64. Залежність поляризованості від напруженості поля.
65. Діелектрична проникність середовища. Зв'язок проникності та сприйнятливості.
66. Типи хімічних зв'язків в діелектриках. Природа непровідності діелектриків.
67. Неполлярні діелектрики. Поллярні діелектрики та залежність їх діелектричної проникності від температури.
68. Основні дані про сегнетоелектрики, п'єзоелектрики та піроелектрики.
69. Провідник в електричному полі. Потенціал провідника. Ємність окремого провідника.
70. Система провідників. Конденсатор. Ємність плоского конденсатора. Закономірності з'єднання конденсаторів.
71. Енергія конденсатора. Об'ємна густина енергії електричного поля.
72. Основні характеристики постійного струму.
73. Сторонні електрорушійні сили. Напруга. Робота електричного струму, потужність.

74. Закон Ома для ділянки кола. Особливості застосування.
75. Закон Ома для повного кола. Особливості застосування.
76. Залежність опору провідників від температури. Питомі опір та провідність. З'єднання опорів.
77. Закон Ома в диференціальній формі. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа.
78. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Диференціальна форма закону Джоуля-Ленца.
79. Напівпровідники. Температурна залежність провідності напівпровідників. Власна і домішкова провідність. Донори та акцептори.
80. Механізм електропровідності електролітів. Залежність від температури.
81. Фотоелектронна емісія. Термоелектронна емісія. Електропровідність газів.
82. Основні типи газових розрядів.
83. Взаємодія струмів. Вектор магнітної індукції. Закон Біо-Савара-Лапласа.
84. Приклади розрахунку магнітних полів провідників. Магнітний потік. Теорема Гауса для магнітного поля. Вихровий характер магнітного поля.
85. Циркуляція вектора магнітної індукції. Графічне зображення магнітних полів.
86. Закон Ампера.
87. Робота в магнітному полі. Магнітний момент. Обертальний момент сил.
88. Сила Лоренца. Ефект Холла.
89. Електромагнітна індукція. ЕРС індукції. Правило Ленца.
90. ЕРС індукції. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля.
91. Магнітне поле при наявності магнетиків. Магнітний момент елементарного струму.
92. Механізм намагнічування магнетиків. Намагніченість.
93. Поле в середині магнетика. Магнітна проникність та сприйнятливність магнетика.
94. Діамагнетики і парамагнетики. Закон Кюрі.
95. Феромагнетизм. Петля гістерезису. Температурна залежність феромагнітних властивостей. Постійні магніти.
96. Основні відомості про випромінювання електромагнітних хвиль.
97. Система рівнянь Максвелла та їх фізичне значення.
98. Оптика. Оптичний спектр. Геометрична оптика, основні поняття.
99. Закони геометричної оптики.
100. Закон заломлення Снелліуса. Відносний та абсолютний показник заломлення. Граничний кут.
101. Оптичні прилади та системи. Параметри лінз.
102. Побудова зображень в збиральній лінзі.
103. Побудова зображень в розсіювальній лінзі.
104. Рівняння тонкої лінзи. Лінійне збільшення. Збільшення оптичного приладу.

105. Оптичні системи: мікроскоп, труба Кеплера, труба Галілея.
106. Сферичне дзеркало. Параметри. Побудова зображень в сферичних дзеркалах.
107. Фотометрія. Відносна спектральна чутливість ока. Тілесний кут.
108. Фотометричні та енергетичні оптичні величини. Порівняння.
109. Хвильова оптика. Основні явища. Поняття когерентних хвиль.
110. Інтерференція світла.
111. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна ґратка.
112. Роздільна здатність оптичного приладу. Критерій Релея. Дисперсія світла.

5.3. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

5.4. Засоби оцінювання

Засоби оцінювання та демонстрування результатів навчання даної дисципліни наступні:

- модульні контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- завдання на лабораторному обладнанні;
- аргументований захист під час командної роботи.

У разі проведення навчального процесу та оцінювання у дистанційній формі використовуються засоби Moodle (у тому числі тестування; <https://moodle.chnu.edu.ua>).

5.5. Форми поточного та підсумкового контролю

Види та форми контролю

Контроль знань, умінь та навичок студентів здійснюється за допомогою:

- написання контрольних робіт;
- онлайн тестування;
- результатів і висновків з виконаних лабораторних робіт;
- оцінювання відповідей на екзаменаційний білет.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, виконання практикуму залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання навчальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності.

Форма підсумкового контролю – екзамен.

6. Політика академічної доброчесності

Освітня діяльність (викладача і студента) під час вивчення навчальної дисципліни «Науково-педагогічна діяльність та навчання персоналу в галузі ІБ» ґрунтується на принципах співробітництва та академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями й об'єктивно оцінені викладачем.

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>;
- «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/media/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf.

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Зачек І. Р., Ільчук Г. А., Петрусь Р. Ю. Фізика і будівництво. Підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. 352 с.
2. Калита, В. М., Дімарова О. В., Решетняк. С. О. Загальна фізика : електродинаміка: модульне навчання. Київ : КПІ, 2021. 145 с.
3. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р. та ін. Фізика для інженерів/ Видавництво: Львівська політехніка, 2009. - 385 с.

4. Зачек І. Р. Фізика і будівництво. Збірник задач: навчальний посібник / І. Р. Зачек, Г. А. Ільчук, Р. Ю. Петрусь. – Львів: Видавництво “Львівської політехніки”, 2018. – 84 с.
5. Бригінець В. П., Подласов С. О. Фізика : якісні завдання з розділу «електрика і магнетизм» : навч. посіб. Київ : КПІ, 2018. 12 с.
6. Бушок Г. Ф., Левандовський В. В., Півень Г. Ф. Курс фізики : навч. посіб. кн. І. Механіка. Електрика і магнетизм. Київ : Либідь, 2001. 448 с.
7. Волков О. Ф., Лумпієва Т. П. Курс фізики : у 2-х т. Т.1 : Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм : навч. посіб. Донецьк : ДонНТУ, 2009. 224 с.
8. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики : електрика і магнетизм : навч. посіб. : т. 2. Київ : Техніка, 1999. 520 с.
9. Гаркуша І. П., Горбачук І. Т., Кучерук І. М. Загальний курс фізики : збірник задач : навч. посіб. / за ред. І. П. Гаркуші. Київ : Техніка, 2003. 560 с.
10. Задачі із загальної фізики : розділ «Електрика і магнетизм» : для студентів технічних спеціальностей / уклад.: В. П. Бригінець, О. О. Гусєва, О. В. Дімарова та ін. Київ : КПІ, 2011. 67 с.

7.2. Допоміжна

11. Загальна фізика : електромагнетизм / уклад.: Т. І. Братусь, Г. В. Самар. Київ : КПІ, 2022. 121 с.
12. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker. Fundamentals of physics extended : 10th edition. Wiley : Science, 2013. 1440 p.
13. Чолпан П.П. Фізика: підручник. Київ : Вища школа, 2003. 567 с.
14. Жданов Л. С., Жданов Г. Л. Фізика для середніх спеціальних навчальних закладів : 3-є вид. Київ : Вища школа, 1985. 494 с.
15. Галушак М. О., Федоров О.Є.. Курс фізики : підручник у трьох книгах : кн. 2. : електромагнетизм. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. 405 с.
16. Пустогов В. І. Загальна фізика : електрика і магнетизм : конспект лекцій. Івано-Франківськ: Факел, 2002. 224 с.
17. Лисенко О. В. Конспект лекцій : ч. 2. Суми : СумДУ, 2010. 242 с.

7.3. Інформаційні ресурси

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1220>

18. Інтерактивні моделювання фізичних процесів та явищ Phet Interactive Simulations. URL: <https://phet.colorado.edu/> (дата звернення 20.08.2022).
19. Лабораторні та практичні роботи з фізики. URL: <https://fizmat.7mile.net/> (дата звернення 05.08.2022).
20. Навчальні посібники Вінницького національного технічного університету. URL: <https://posibnyky.vntu.edu.ua/> (дата звернення 30.08.2022).
21. Фізичні моделювання myPhysicsLab. URL: <https://www.myphysicslab.com/> (дата звернення 12.08.2022).
22. Популярно про фізику Minute Physics. URL: <https://www.minutephysics.com/> (дата звернення 12.08.2022).

Додатково

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)			Екзамен	Сумар на к-ть балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Лабораторні роботи	40	100
T1-T5	T1-T3	28		
16	16			

T1, T2, ... T5 – теми змістових модулів/практичних завдань. Оцінка за опрацювання питань, винесених на самостійну роботу, враховується у загальній кількості балів за відповідною темою.

Підсумкова оцінка за навчальну дисципліну виводиться з суми балів поточного контролю за модулями $ЗМ1+ЗМ2+ЗМ3=16+16+28=60$ балів та підсумкового модуль-контролю (екзамену) $МК=40$ балів. ЗМ1 та ЗМ2 містять по два теоретичних та по одному практичному завданню. Теоретичні завдання оцінюються в **5 балів** кожне, практичні – в **6 балів**. Разом **16 балів** за кожен з цих двох модулів. Для ЗМ3 **21 бал** виставляється за виконання лабораторних робіт та **7** – за їх захист, який полягає у викладі розширених відповідей на контрольні запитання до виконаних лабораторних робіт.

Екзаменаційні білети містять два теоретичних та одне практичне питання. Кожне з теоретичних питань оцінюється **15** балами, а практичне – **10** балами. Таким чином, за МК (екзамен) максимально студент може отримати $15+15+10=40$ балів.

У разі проведення контролю у вигляді тестування засобами Moodle результуюча оцінка за контрольну роботу/екзамен визначається кількістю правильних відповідей на тестові запитання з максимумом, що передбачає даний етап контролю.

Всього за семестр – **100 балів**.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол №16 від 25 листопада 2024 року) (<https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.