

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
О. В. Ангельський
_____ 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Фізика

обов'язкова

Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Факультет архітектури, будівництва та декоративно-прикладного мистецтва

Мова навчання українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Фізика**» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Будівництво та цивільна інженерія» за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 12 від 02 вересня 2024).

Розробник:

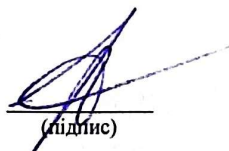
Гуцуляк Іван Іванович, асистент, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, кандидат фізико-математичних наук

Погоджено з гарантом ОП і методичною радою Факультету архітектури, будівництва та декоративно-прикладного мистецтва

Протокол № 1 від 12 серпня 2024 р.

Голова методичної ради

Факультету архітектури, будівництва та декоративно-прикладного мистецтва



(підпис)

Губан Е. В.
(прізвище та ініціали)

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики
Протокол № 1 від 8 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри

інформаційних технологій
та комп'ютерної фізики



(підпис)

Борча М. Д.
(прізвище та ініціали)

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

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 р.

Голова методичної ради

Навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук



(підпис)

Козярьский І. П.
(прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни

Курс «Фізика» читають студентам першого курсу протягом двох семестрів. Робоча програма містить всі розділи фізичних знань, якими повинен володіти випускник кафедри будівництва. Зазначені розділи класичної і сучасної фізики, зокрема кінематика і динаміка поступального і обертового рухів, закони збереження в фізиці, закони термодинаміки, теплові і холодильні цикли, властивості газів, характеристики електричного і магнітних полів тощо утворюють основу практичних знань з фізики та винесені на аудиторний розгляд (на лекціях, практичних та лабораторних заняттях).

Матеріал курсу формує основу для вивчення подальших загальних дисциплін спеціальності та спецкурсів, таких як «Механіка рідин і газів», «Опір матеріалів», «Метрологія і стандартизація» та ін. Курс має на меті ознайомити студента з основними положеннями класичної фізики, поняттями про простір та час, законами руху та взаємодії тіл, основними законами збереження, представити фізичні закони в адекватній математичній формі для розв'язку практичних задач у системі природничо-технічних знань.

Пререквізити – знання, отримані в рамках вивчення шкільних курсів з фізики, математики, хімії.

2. Результати навчання

Відповідно до освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія», вивчення дисципліни «Фізика» сприяє формуванню у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових ідей при діях в нестандартних ситуаціях.
- ЗК03. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
- ЗК06. Здатність самостійно оволодівати знаннями
- ЗК07. Навички виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних усних, письмових та електронних джерел.
- ЗК08. Здатність працювати в команді, використовуючи навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- ЗК11. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК01 Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК02. Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів природничих наук.

Вивчення даної навчальної дисципліни забезпечує досягнення здобувачем наступних **програмних результатів навчання (ПРН)**:

ПРН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.

ПРН05. Володіти навичками спілкування державною та іноземними мовами, використовуючи професійну термінологію.

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	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1,2	8	240	60	30	-	30	120	-	іспит

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Механіка						
Т.1. Кінематика матеріальної точки.	12	2	2	2		6
Т.2. Динаміка матеріальної точки і твердого тіла.	14	4	2	2		6
Т.3. Робота і енергія в механіці.	8	2	-	-		6
Т.4. Кінематика і динаміка обертового руху твердого тіла.	14	4	2	2		6
Т.5. Коливання	14	4	2	2		6
Разом за ЗМ1	62	16	8	8		30
Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика						
Т.6. Ідеальний газ. Кінетична теорія газів	19	5	3	2		9

Т.7. Закони термодинаміки.	18	6	2	-		10
Т.8. Явища перенесення. Агрегатні стани речовини.	21	3	2	5		11
Разом за ЗМ2	58	14	7	7		30
Змістовий модуль 3. Електричне поле та струм						
Т.9. Електростатичне поле у вакуумі	16	4	2	2		8
Т.10. Діелектрики	13	4	1	-		8
Т.11. Провідники в електростатичному полі	14	4	2	2		6
Т.12. Електричний струм	19	4	3	4		8
Разом за ЗМ3	62	16	8	8		30
Змістовий модуль 4. Магнітне поле та основи оптики						
Т.13. Магнітне поле у вакуумі	12	3	2	-		7
Т.14. Сили в магнітному полі	14	4	2	-		8
Т.15. Електромагнітна індукція	17	4	1	5		7
Т.16. Основи оптики	15	3	2	2		8
Разом за ЗМ4	58	14	7	7		30
Усього годин	240	60	30	30		120

3.3. Теми практичних занять з переліком питань

№ теми	Назва теми	Кількість годин
1	1. Кінематика матеріальної точки 2. Параметри прямолінійного та криволінійного рухів 3. Рівняння кінематики поступального руху	2
2	1. Динаміка матеріальної точки. 2. Рух під дією сил. Рух у полі тяжіння. 3. Рівняння динаміки поступального руху. 4. Закони збереження при поступальному русі.	2
4	1. Параметри обертового руху. 2. Робота і енергія обертового руху. 3. Рівняння обертового руху. 4. Закони збереження при обертовому русі.	2
5	1. Коливання. Параметри коливань. 2. Маятники. 3. Рівняння руху маятників.	2
6	1. Ідеальний газ. 2. Закони ідеальних газів. Рівняння Клапейрона. 3. Рівняння МКТ	3
7	1. 1-й та 2-й закон термодинаміки. 2. Закони ідеального газу в термодинаміці.	2
8	1. Закони перенесення. 2. Агрегатні стани речовини. 3. Капілярні явища.	2

9	1. Закон Кулона. 2. Взаємодія заряджених тіл. 3. Графічне представлення електростатичних полів.	2
10	1. Електричне поле в середовищі. 2. Диполь. Діелектрики.	1
11	1. Провідники в електричному полі. 2. Ємність. 3. Конденсатори та їх з'єднання.	2
12	1. Постійний струм. 2. Основні закони постійного струму. 3. Правила Кірхгофа. 4. Струм в рідинах та газах.	3
13	1. Магнітне поле у вакуумі. 2. Параметри магнітного поля. 3. Графічне представлення магнітних полів.	2
14	1. Сили в магнітному полі. 2. Взаємодія струмів та рухомих зарядів. 3. Ефект Холла.	2
15	1. Закони електромагнітної індукції. 2. Взаємодія та самоіндукція. 3. Трансформатори	1
16	1. Закони геометричної оптики. 2. Оптичні прилади та системи. 3. Закони хвильової оптики.	2
Всього годин		30

Практичні заняття полягають у вирішенні аналітичних та графічних задач і завдань з відповідних розділів фізики. Це дає змогу проілюструвати прикладний характер матеріалу, що розглядається на лекціях, і, таким чином, поглибити розуміння тем курсу, закріпити набуті теоретичні знання та розвинути практичні навички. Оцінювання навиків, набутих на практичних 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	Вивчення законів кінематики на машині Атвуда	2
2	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятника	2
3	Вивчення законів обертового руху за допомогою маятника Максвелла	2

4	Вивчення особливостей поширення коливань в повітрі	2
5	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом горизонтального капіляра	2
6	Вивчення реальних газів. Рівняння Ван-дер-Ваальса	2
7	Вивчення механічних властивостей металів. Визначення модуля Юнга	3
II семестр		
8	Перевірка законів Ома для електричного кола постійного струму	2
9	Аналіз параметрів гармонічних сигналів з допомогою осцилографа	2
10	Вивчення характеристик напівпровідникового діода	2
11	Схеми випрямлення електричного струму	2
12	Резонанс напруг у послідовному контурі	2
13	Сонячна енергія та сонячні елементи	3
14	Визначення параметрів лінз та оптичних систем	2
Всього годин		30

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 МКЗ (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).	80
2	Лабораторний практикум Підготовка до лабораторного заняття передбачає ознайомлення з відповідною інструкцією, написання її короткого конспекту, оформлення титульної сторінки звіту	40

	про лабораторну роботу. Підготовка до захисту лабораторної роботи передбачає відшукування студентом відповідей на контрольні запитання, які ставляться до кожної лабораторної роботи.	
3	Разом	120

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;
$0,8 \cdot \text{max}$	студент при відповіді на поставлене запитання припустився незначних неточностей, які не впливають на суть відповіді;
$0,6 \cdot \text{max}$	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 свідчить 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.
8. Центр мас механічної системи. Центр інерції. Рівняння динаміки руху центру мас.
9. Робота при механічному русі. Елементарна робота. Вираз роботи через інтеграл.
10. Графічне зображення роботи. Робота консервативних (потенціальних) сил. Робота при переміщенні по замкнутій траєкторії.
11. Кінетична енергія механічної системи, її виведення з другого закону Ньютона. Запис кінетичної енергії через імпульс. Кінетична енергія системи тіл.
12. Потенціальна енергія механічної системи, її виведення через роботу. Зв'язок сили та потенціальної енергії через градієнт.
13. Потенціальна енергія матеріальної точки в однорідному силовому полі (поле тяжіння Землі).
14. Пружні сили. Коефіцієнт пружності. Потенціальна енергія пружнодеформованого тіла.
15. Сума кінетичної та потенціальної енергій. Закон збереження повної механічної енергії.
16. Консервативні механічні системи. Дисипативні системи. Дисипація енергії. Закон збереження повної енергії.
17. Абсолютно тверде тіло. Обертання тіла навколо осі, точки. Вісь обертання, центр обертання. Миттєва вісь обертання. Поняття псевдовекторів.
18. Рух по колу. Кут повороту. Середня кутова швидкість. Миттєва кутова швидкість. Зв'язок кутової та лінійної швидкості. Період обертання. Частота обертання.
19. Середнє та миттєве кутове прискорення. Напрямок псевдовектора прискорення. Модуль тангенційного та нормального прискорення при русі по колу.
20. Залежність кутової швидкості та кута повороту точки від часу (рівняння руху) при русі по колу (виведення).
21. Момент сили відносно точки, відносно осі. Момент від тангенційної, паралельної та перпендикулярної складових сили. Головний момент (сумарний) системи сил.

22. Момент імпульсу відносно точки, відносно осі. Момент інерції. Зв'язок моменту імпульсу та інерції.
23. Момент інерції тіла довільної форми. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
24. Рівняння динаміки руху обертового тіла (виведення). Зв'язок між моментами сили та інерції.
25. Кінетична енергія тіла, що обертається. Кінетична енергія складного руху (поступальний + обертальний). Робота при обертovому русі.
26. Закон збереження моменту імпульсу. Способи експериментальної перевірки.
27. 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.
28. Швидкість та прискорення коливної точки. Графічне зображення коливного руху. Пояснення зсуву фаз швидкості та прискорення коливного руху відносно зміщення.
29. Другий закон Ньютона при коливному русі. Повертальна сила. Пружні та квазіпружні сили. Коефіцієнт квазіпружної сили. Диференціальне рівняння вільних гармонічних коливань.
30. Кінетична енергія коливної точки. Потенціальна енергія коливної точки. Повна механічна енергія коливної точки. Графічне представлення та трактування.
31. Пружинний маятник. Рівняння руху. Циклічна частота. Період. Потенціальна й кінетична енергії.
32. Математичний маятник. Рівняння руху. Циклічна частота. Період. Потенціальна й кінетична енергії.
33. Фізичний маятник. Рівняння руху. Циклічна частота. Період. Потенціальна й кінетична енергії. Зведена довжина.
34. Основні принципи молекулярної фізики та термодинаміки. Термодинамічні параметри. Стани системи. Модель ідеального газу.
35. Ізопроцеси в газах. Графічне представлення.
36. Поняття моля газу. Закон та стала Авогадро. Закон Дальтона. Рівняння Клапейрона.
37. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Фізичний зміст універсальної газової сталої. Рівняння Клапейрона-Менделєєва для довільної маси газу.
38. Виведення основного рівняння МКТ. Аналіз залежностей між параметрами газу.
39. Середня квадратична швидкість молекул в газі. Її визначення на основі тиску та температури.
40. Зв'язок середньої кінетичної енергії та температури. Графічне представлення.

41. Розподіл Максвелла молекул газу за швидкостями (графічне представлення). Залежність розподілу від параметрів газу.
42. Зв'язок тиску газу з висотою в зовнішньому потенціальному полі. Барометричні формули. Залежність тиску з висотою від параметрів газу.
43. Поняття ступенів вільності. Закон Больцмана про рівномірний розподіл енергій за ступенями вільності молекул.
44. Внутрішня енергія в термодинаміці. Робота. Теплота. Перший закон термодинаміки.
45. Перший закон термодинаміки. Робота газу. Вічний двигун першого роду.
46. Теплоємність тіла. Молярна, питома теплоємність. Рівняння Майєра. Графік $C_V(T)$.
47. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів.
48. Адіабатний процес. Рівняння адіабатного процесу. Порівняння адіабати та ізотерми.
49. Політропний процес. Рівняння Пуассона. Коефіцієнт політропи. Граничні випадки.
50. Явища перенесення. Дифузія в газах. Закон Фіка.
51. Явища перенесення. Теплопровідність газів. Закон теплопровідності Фур'є.
52. Явища перенесення. Внутрішнє тертя в газах. Закон внутрішнього тертя Ньютона.
53. Коловий процес. Теплові двигуни.
54. Коловий процес. Холодильні машини.
55. Коловий процес. Оборотні та необоротні процеси.
56. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії для ідеального газу. Графік циклу та його аналіз.
57. Поняття ентропії. Ентропія ідеального газу.
58. Другий закон термодинаміки в різних формулюваннях. Висновки з закону.
59. Третій закон термодинаміки. Висновки з закону.
60. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
61. Рідкий стан речовини.
62. Природа та роль електромагнітних взаємодій в природі. Мікроскопічні носії заряду.
63. Властивості електричного заряду. Елементарний заряд, інваріантність. Закон збереження заряду.
64. Закон Кулона. Напруженість електричного поля.
65. Напруженість електричного поля, потік напруженості. Теорема Гауса.
66. Напруженість поля зарядів різної форми.
67. Робота по переміщенні заряду. Потенціал.
68. Потенціальність електричного поля. Скалярний потенціал. Властивості потенціалу.
69. Зв'язок потенціалу та напруженості

70. Потенціал точкового заряду, зарядженої нитки та безмежної зарядженої площини.
71. Графічне зображення електричних полів.
72. Електричний диполь. Диполь в зовнішньому електричному полі.
73. Діелектрики, поділ за структурою.
74. Поляризація діелектриків. Зв'язані заряди. Поляризованість.
75. Залежність поляризованості від напруженості поля.
76. Діелектрик в електростатичному полі. Поле в середині діелектрика.
77. Діелектрична проникність середовища. Зв'язок проникності та сприйнятливості.
78. Електрична індукція (діелектричне зміщення). Теорема Гауса в середовищі.
79. Типи хімічних зв'язків в діелектриках. Природа непровідності діелектриків.
80. Неполлярні діелектрики.
81. Поллярні діелектрики та залежність їх діелектричної проникності від температури.
82. Основні дані про сегнетоелектрики, п'єзоелектрики та піроелектрики.
83. Провідник в електричному полі. Потенціал провідника. Ємність окремого провідника.
84. Система провідників. Конденсатор. Ємність конденсаторів різної форми.
85. Закономірності з'єднання конденсаторів.
86. Енергія конденсатора. Об'ємна густина енергії електричного поля.
87. Основні характеристики постійного струму.
88. Сторонні електрорушійні сили. Напруга.
89. Робота електричного струму, потужність.
90. Закон Ома для ділянки кола. Особливості застосування.
91. Закон Ома для повного кола. Особливості застосування.
92. Залежність опору провідників від температури. Питомі опір та провідність.
93. Опір. З'єднання опорів.
94. Закон Ома в диференціальній формі.
95. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа.
96. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.
97. Диференціальна форма закону Джоуля-Ленца.
98. Природа носіїв заряду в металах.
99. Надпровідність.
100. Напівпровідники. Температурна залежність провідності напівпровідників.
101. Власна і домішкова провідність. Донори та акцептори.
102. Коло з джерелом змінної ЕРС. Електричний імпеданс.
103. Трансформатори.
104. Механізм електропровідності електролітів. Залежність від температури.
105. Термоелектронна емісія. Електропровідність газів.
106. Основні типи газових розрядів.

107. Плазма. Поняття високотемпературної плазми.
108. Взаємодія струмів. Вектор магнітної індукції. Закон Біо-Савара-Лапласа.
109. Приклади розрахунку магнітних полів провідників.
110. Магнітний потік. Теорема Гауса для магнітного поля. Вихровий характер магнітного поля.
111. Циркуляція вектора магнітної індукції.
112. Графічне зображення магнітних полів.
113. Закон Ампера.
114. Робота в магнітному полі. Магнітний момент. Обертальний момент сил.
115. Сила Лоренца.
116. Ефект Холла.
117. Електромагнітна індукція. Правило Ленца.
118. ЕРС індукції. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля.
119. Магнітне поле при наявності магнетиків. Магнітний момент елементарного струму.
120. Механізм намагнічування магнетиків. Намагніченість.
121. Поле в середині магнетика. Магнітна проникність та сприйнятливість магнетика.
122. Діамагнетики і парамагнетики. Закон Кюрі.
123. Феромагнетизм. Петля гістерезису. Температурна залежність феромагнітних властивостей. Постійні магніти.
124. Основні відомості про випромінювання електромагнітних хвиль.
125. Система рівнянь Максвелла та їх фізичне значення.

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.

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

Додатково
Розподіл балів, які отримують студенти

1-й семестр

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.

2-й семестр

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)			Екзамен	Сумар на к-ть балів
Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Лабораторні роботи	40	100
T1-T4	T1-T3	28		
16	16			

T1, T2, ... T4 – 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 **ЗМЗ 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**.

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.

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).

Політика академічної доброчесності

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>
- ✓ «Положенням 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