

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра вищої математики та фізики

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ФІЗИКА З ОСНОВАМИ БІОФІЗИКИ**

для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
освітньої програми «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія»  
галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

м. Кропивницький –2023

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація.
2. Анотація до дисципліни.
3. Мета і завдання дисципліни (формування загальних фахових компетенцій).
4. Формат дисципліни.
5. Програмні результати навчання.
6. Обсяг дисципліни.
7. Ознаки дисципліни.
8. Пререквізити.
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання.
10. Політика курсу.
11. Навчально-методична карта дисципліни.
12. Система оцінювання та вимоги.
13. Рекомендована література.

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	ФІЗИКА З ОСНОВАМИ БІОФІЗИКИ
Викладач	Гур'євська Олександра Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент
Контактний телефон	095-75-88-228
E-mail	o.guryevskaya@gmil.com
Консультації	Очні консультації за розкладом Онлайн консультації Viber (+380957588228)

## 2. Анотація до дисципліни

Дисципліна "Фізика з основами біофізики" є запорукою оволодіння здобувачами вищої освіти фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних компонент і подальшу можливість використання нових фізичних принципів у галузі аграрних наук та продовольства. Даний курс знайомить з фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної та сучасної фізики та біофізики, з основними методами розв'язування фізичних задач, особливостями основних фізичних процесів.

## 3. Мета і завдання дисципліни

**Мета** вивчення курсу фізики з основами біофізики є засвоєння основних фізичних явищ, з їх механізмами, закономірностями, практичними застосуваннями; фундаментальних законів природи, на яких базується низка компонент агрономічно-технологічного циклу. Правильні уявлення про природу фізичних явищ особливо важливі в процесі практичної діяльності агронома.

## 4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними заняттями та лабораторними роботами.

Формат *очний* (Face to face) та *змішаний* (blended) – курс, що має супровід в системі .

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

## 5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної компоненти здобувач повинен набути наступні **компетентності**:

### Загальні:

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

### Фахові:

ФК4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

При вивченні компоненти здобувач повинен набути наступні результати (**програмні результати навчання (РН)**):

ПРН7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін

## 6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин	
	Очна форма	Заочна форма
Лекції	32	6
Практичні	16	4
Самостійна робота	72	110
Всього	120	120

## 7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Обов'язкова / вибіркова
2023-2024	1	1	201 – Агрономія	4/120	2	Екзамен	Обов'язковий освітній компонент загальної підготовки

## 8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту компоненти "Фізика з основами біофізики" значно підвищиться, якщо здобувач вищої освіти попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: шкільний курс фізики, алгебри та геометрії.

## 9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт.

## 10. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що здобувачі будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

### Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### Поведінка на заняттях:

**Недопустимість:** запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному університеті здобувачі, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію здобувачів вищої освіти ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

### 11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки модульного підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття)/формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
I семестр							
I тиждень	Змістовний модуль 1. Тема 1. <b>Кінематика поступального і обертального руху</b> 1. Кінематика матеріальної точки. .2. Кінематика обертального руху	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 39-47	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 1-2	Тема 1. <b>Кінематика поступального і обертального руху</b> .1. Кінематика матеріальної точки. .2. Кінематика обертального руху	Практичне заняття / <i>Facetoface</i>	1.12, 1.16, 1.22, 1.32, 1.46	[1], стр. 39-47	1.13, 1.47, 1.48, 1.53, 1.37, 1.38, 1.23, 1.24, 1.15, 1.16	2 бали	Самостійна робота до 14 тижня

2тиждень	<p>Тема 2. Динаміка поступального і обертального руху</p> <p>.1. Динаміка матеріальної точки і поступального руху твердого тіла . Основні поняття динаміки.</p> <p>.2. Основні закони динаміки матеріальної точки (закони Ньютона).</p> <p>.3. Динаміка системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу</p>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 50-59	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 3 тижня
3тиждень	<p>Тема 2. Динаміка поступального і обертального руху</p> <p>.1. Динаміка матеріальної точки і поступального руху твердого тіла . Основні поняття динаміки.</p> <p>.2. Основні закони динаміки матеріальної точки (закони Ньютона).</p> <p>.3. Динаміка системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу</p>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 63-74	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж3-4	Тема 2. Динаміка поступального і обертального руху	Практичне заняття / <i>Facetoface</i>	2.12, 2.34,2.67, 3.10,3.42	[8]	2.13,2.19, 2.20, 2.30, 2.31, 2.32, 2.68, 3.11,	2 бали	Самостійна робота

	<p><b>обертального руху</b> .1. Динаміка матеріальної точки і поступального руху твердого тіла . Основні поняття динаміки.</p> <p>.2. Основні закони динаміки матеріальної точки (закони Ньютона).</p> <p>3. Динаміка системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу</p>				3.12, 3.44		до 14 тижня
4 тиждень	<p><b>Тема 3. ЕЛЕКТРОСТАТИКА І ПОСТІЙНИЙ СТРУМ</b></p> <p>.1. Електричне поле у вакуумі. Електричний заряд. Закон Кулона. Електричне поле. Характеристики електричного поля. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом</p> <p>.2. Розрахунок електростатичних полів. Теорема Гаусса. Приклади розрахунку електростатичних полів.</p>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 200-215	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 5 тижня



	.3. Провідники в електричному полі. Електроємність. Енергія електричного поля.						
Тиж. 5-6	<p><b>Тема 3. ЕЛЕКТРОСТАТИКА І ПОСТІЙНИЙ СТРУМ</b></p> <p>.1. Електричне поле у вакуумі. Електричний заряд. Закон Кулона. Електричне поле. Характеристики електричного поля. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом</p> <p>.2. Розрахунок електростатичних полів. Теорема Гаусса. Приклади розрахунку електростатичних полів.</p> <p>.3. Провідники в електричному полі. Електроємність. Енергія електричного поля.</p>	Практичне заняття / <i>Facetoface</i>	9.10, 9.13,9.42,9.67,9.85	[8]	9.11, 9.12, 9.14,9.15, 9.43, 9.44, 9.68, 9.69,9.86,9.87	2 бали	Самостій на робота до 14 тижня
5 тиждень	<p><b>Тема 4. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИ</b></p>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 227-240	Самостійно опрацювати	1 бал	Самостій на робота

	<p><b>ЗМ</b></p> <p>.1. Магнітне поле у вакуумі. Розрахунок магнітних полів. Закон Біо-Савара-Лапласа.</p> <p>.2. Закони магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Дія магнітного поля на контур зі струмом у магнітному полі.</p>				теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.		до 6 тижня
Тиж.7-8	<p>Тема 4. <b>ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ</b></p> <p>1. Магнітне поле у вакуумі. Розрахунок магнітних полів. Закон Біо-Савара-Лапласа.</p> <p>.2. Закони магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Дія магнітного поля на контур зі струмом у магнітному полі.</p>	Практичне заняття / <i>Facetoface</i>	11.11,11.34, 11.55,11.69, 11.127	[8]	11.12,11.13, 11.35, 11.36,11.56, 11.57, 11.70, 11.71,11, 128, 11.129	1 бал	Самостійна робота до 14 тижня
6 тиждень	<p>Тема 5. <b>Коливання</b> . 1. Загальні відомості про коливання. Гармонічні коливання. Енергія коливань. Приклади систем, що здійснюють гармонічні коливання.</p>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 77-79	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 7 тижня

	Додавання гармонічних коливань						
Тиж.9-10	Тема 5. <b>Коливання</b> .1. Загальні відомості про коливання. Гармонічні коливання. Енергія коливань. Приклади систем, що здійснюють гармонічні коливання. Додавання гармонічних коливань	Практичне заняття / <i>Facetoface</i>	12.12, 12.39,12.58	[8]	12.13,12.14, 12.40,12.41,12.59,12.60	2 бали	Самостійна робота до 14 тижня
7 тиждень	Тема 6. <b>Пружні хвилі</b> 1. Загальні відомості про хвилі. Рівняння плоскої монохроматичної хвилі. Хвильове рівняння. Плоска монохроматична хвиля. Перенесення енергії хвилею. Вектор Умова.	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 80-85	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 8 тижня
8 тиждень	Тема7. <b>Електромагнітні хвилі.</b> .1. Рівняння Максвелла. 2. Електромагнітні хвилі. 3. Способи отримання електромагнітних хвиль. Радіохвилі. Електромагнітні хвилі	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 260-264	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 9тижня

	оптичного діапазону. Рентгенівське випромінювання. Гамма випромінювання.							
Тиж. 9	<b>Змістовний контроль №1</b>	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестові завдання	35 балів	До 9 тижня	
Тиж.11-12	Тема 7. Електромагнітні хвилі.	Практичне заняття / <i>Facetoface</i>	14.10, 14.23,14.17	[8]	14.11, 14.12, 14.24,14.25,14.18,14.19	2 бали	Самостійна робота до 14 тижня	
10 тиждень	Змістовий модуль2 Тема 8. <b>Хвильова оптика.</b> .1. Інтерференція світла. Інтерференція в тонких плівках. Застосування інтерференції. .2. Дифракція світла. Дифракційні ґратки. Дифракція рентгенівських променів.	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 285-293	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 10 тижня	

11тиждень	<p>Тема 9. <b>Квантова оптика.</b></p> <p>.1. Теплове випромінювання. Закон Кирхгофа. Характеристики теплового випромінювання</p> <p>.2. Класифікація тіл. Закони Стефана – Больцмана і Віна.</p>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 306-308	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 11 тижня
12тиждень	<p>Тема 11. <b>ОСНОВИ ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА.</b></p> <p>.1. Електропровідність металів і напівпровідників. Будова твердих тіл. Енергетичні зони в кристалах. Електричні властивості твердих тіл. Електропровідність напівпровідників.</p> <p>.2. Контактні і термоелектричні явища. Електронно-дірковий перехід.</p>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[2], стр.135 - 161	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 12 тижня

Тиж.13-14	<p>Тема 11. <b>ОСНОВИ ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА..</b></p> <p>.1. Електропровідність металів і напівпровідників. Будова твердих тіл. Енергетичні зони в кристалах. Електричні властивості твердих тіл. Електропровідність напівпровідників</p> <p>.2. Контактні і термоелектричні явища. Електронно-дірковий перехід.</p>	Практичне заняття / <i>Facetoface</i>	14.10, 14.23,14.17	[8]	14.11, 14.12, 14.24,14.25,14.18,14.19	2 бали	Самостійна робота до 14 тижня
13тиждень	<p>Тема 12. <b>ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА</b></p> <p>1. Атомне ядро. Склад і розміри ядер. Енергія зв'язку ядер. Дефект маси ядра. Енергія зв'язку.</p> <p>.2. Ядерні реакції. Радіоактивність. Гамма-випромінювання</p>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 424-4478	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на контрольні запитання.	1 бал	Самостійна робота до 13 тижня
14 тиждень	<p>Тема 13. <b>ОСНОВИ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ І ТЕРМОДИНАМІКИ.</b></p> <p>1, Статистичний і</p>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 103-119	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Відповісти на	1 бал	Самостійна робота до 14 тижня

	термодинамічний методи дослідження. Характеристики атомів і молекул. Параметри стану. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Молекулярно-кінетичне тлумачення термодинамічної температури				контрольні запитання.		
Тиж.15-15	Тема 13. <b>ОСНОВИ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ І ТЕРМОДИНАМІКИ.</b> 1. Статистичний і термодинамічний методи дослідження. Характеристики атомів і молекул. Параметри стану. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Молекулярно-кінетичне тлумачення термодинамічної температури	Практичне заняття / <i>Facetoface</i>	14.10, 14.23,14.17	[8]	14.11, 14.12, 14.24,14.25,14.18,14.19	2 бали	Самостій на робота до 14 тижня
15тиждень	Тема 13. <b>ОСНОВИ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ І</b>	Лекція / <i>Facetoface</i>	Конспект лекцій	[1], стр. 103-119	Самостійно опрацювати теоретичний	1 бал	Самостій на робота до 15





	термодинаміки. Термодинамічний опис процесів в ідеальних газах. Ізохорний процес. Ізобарний процес. Ізотермічний процес. Адіабатний процес						
Тиж. 16	<b>Змістовний контроль №2</b>	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестові завдання	35 балів	До 16 тижня

## 12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: **екзамен**.

Контроль знань і умінь здобувачів вищої освіти (поточний і підсумковий) з дисципліни «Фізика з основами біофізики» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) –40 балів.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням компоненти	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням компоненти

*Критерії оцінювання.* Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті: оцінку «відмінно» (90-100 балів, A) заслуговує здобувач, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні

навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

Оцінку "добре"(82-89 балів, В) - заслуговує здобувач, який:

– повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;

– має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

– під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу; оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач, який:

– в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

– вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

– опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

Оцінку "задовільно"(64-73 бали, D) - заслуговує здобувач, який:

– знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

– виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

– ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

– допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

Оцінку "задовільно"(60-63 бали, E) - заслуговує здобувач, який:

– володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

Оцінка "незадовільно"(35-59 балів, FX) - виставляється студенту, який:

– виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

Оцінку "незадовільно"(35 балів, F) - виставляється здобувачу, який:

– володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не

володіє зовсім;

– допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

– не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) –40 балів.

**Вимоги до письмової роботи (заочна форма навчання):**

Вивчення дисципліни передбачає обов'язкове виконання здобувачами вищої освіти заочної форми навчання письмової домашньої контрольної роботи за індивідуальним варіантом відповідно до порядкового номера здобувача вищої освіти за списком в навчальних журналах академгрупи. Завдання та вимоги до виконання контрольної містяться в Навчально-методичному комплексі.

### Розподіл балів, які отримують здобувачі при вивченні дисципліни "Фізика з основами біофізики"

Поточне тестування та самостійна робота																	
1 семестр																	
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2									Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	ЗК1	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗК2		
3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5,5	40	100

### 13. Рекомендована література

#### *Базова*

1. Чолпан П.П. Фізика: Підручник. – К.: Вища школа, 2003. — 567 с.
2. Курс фізики: Навчальний підручник / І.Р. Зачек, І.М. Кравчук, Б.М. Романишин, В.М. Габа, Ф.М. Гончар; За ред. І.Є. Лопатинського. – Львів: Бескид-Біт, 2002. – 376 с.
3. Кучерук І.М. Загальний курс фізики: У трьох томах. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К. : Техніка, 2006. – 532 с.
4. Кучерук І.М. Загальний курс фізики: У трьох томах. Т.2. Електрика і магнетизм / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К. : Техніка, 2006. – 452 с.
5. Кучерук І.М. Загальний курс фізики: У трьох томах. Т.3. Оптика. Квантова фізика / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук. – К. : Техніка, 2006. – 518 с.
6. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. – К.: Вища школа, 1993. – 433 с.
7. Загальний курс фізики: Збірник задач / Гаркуша І.П., Курінний І.Т. та ін.; За заг. ред. І.П. Гар-куші. – К.: Техніка, 2004. – 560 с.
8. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти/ І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик; За ред. І.М. Кучерука. – К.: Техніка, 1999. – 532 с.
9. Фізика: Методичні вказівки до розв'язку задач для студентів спеціальностей 8.090202, 8.090203, 8.090205, 8.090206, 7.090258, 8.090214, 8.090215, 8.090303, 8.090603, 8.091402, 8.091501, 8.091502, 8.091901, 7.091401, 8.070801, 7.092101, 8.130102 денної та заочної форми навчання. / Укл.: В.І. Ковальчук, М.К. Дряпіко, В.Я. Воробейчик та ін. – Кіровоград: КДТУ. – 2001. – 115 с.

#### *Допоміжна*

1. Андріяшик Марія Василівна. Курс фізики. Модульно – рейтингова система навчання: підруч. для студ. вищ. техн. навч. закл./ Андріяшик М.В., Вербицький Б.І., Король А.М. – К.: НВЦ «Фламенко», 2008.-530 с.
2. 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: Навчальний посібник для студентів інженерно – технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Донецьк: ДонНТУ, 2009. – 224 с.

3. Волков О.Ф., Лумпієва Т.П. Курс фізики: У 2-х т. Т.2:Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Основи фізики твердого тіла. Елементи фізики атомного ядра: Навчальний посібник для студентів інженерно – технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Донецьк: ДонНТУ, 2009. – 208 с.

#### *Інформаційні ресурси*

1. Навчальні фільми з фізики <https://www.youtube.com/user/kinofilmoteka>
2. <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=492>
3. <http://www.nbu.gov.ua/>
4. <https://library.kr.ua/>
5. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/>