

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

КАФЕДРА фундаментальних і природничих дисциплін  
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Р. Б. Папірник

« 1 » \_\_\_\_\_ 2019 року

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність \_\_\_\_\_ 263 «Цивільна безпека»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_ «Охорона праці»

(назва освітньої програми)

освітній ступень \_\_\_\_\_ бакалавр

(назва освітнього ступеня)

форма навчання \_\_\_\_\_ денна

(денна, заочна, вечірня)

Розробник \_\_\_\_\_ Соколовський Сергій Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

### 1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика вивчає найпростіші і разом з тим найбільш загальні закономірності явищ природи, тому є основою для сучасного науково-технічного прогресу. В технічному вищому навчальному закладі дисципліна «Фізика» серед інших дисциплін покликана створити базу знань, на яких будується фундамент для вивчення спеціальних дисциплін.

### 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			I	II
Всього годин за навчальним планом, з них:	180	6	74	106
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	<b>90</b>		44	46
лекції	60		30	30
лабораторні роботи	6		2	4
практичні заняття	24		12	12
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	<b>90</b>		30	60
підготовка до аудиторних занять	24		12	12
підготовка до контрольних заходів	16		8	8
виконання індивідуального завдання	8		4	4
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	12		6	6
підготовка до екзамену	30			30
<b>Форма підсумкового контролю</b>			залік	екзамен

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни:** освоєння фундаментальних фізичних законів і понять, методів як класичної (в тому числі релятивістської) так само й квантової фізики.

**Завдання дисципліни:** Фізика є базовою дисципліною для багатьох загальних інженерних та спеціальних дисциплін: її закони і методи досліджень широко застосовуються при вивченні таких дисциплін як електротехніка, інформатика, матеріалознавство, гідравліка, теоретична механіка, опір матеріалів, загальна екологія. А також при вивченні спеціальних дисциплін: радіоекологія, теплофізика, екологічна безпека, тощо.

1. Шляхи розвитку різних галузей будівництва і виробництва дуже тісно переплітаються з фізикою. Тому інженер будь-якого профілю повинен володіти фізикою настільки, щоб її досягнення можна було застосовувати на конкретному виробництві.

2. Ознайомлення студентів з сучасною науковою апаратурою і вироблення у них навичок проведення експериментальних досліджень і оцінки вірогідності вимірів.

3. Утворення у студентів основ теоретичної підготовки в галузі фізики для вивчення загальних інженерних та спеціальних дисциплін.

4. Вироблення у студентів прийомів та навичок розв'язання конкретних задач із різних галузей фізики, які б дозволили майбутнім інженерам орієнтуватись в потоці наукової та технічної інформації для застосування нових фізичних методів у виробництві та будівництві.

**Пререквізити дисципліни.** Знання, отримані при вивченні фізики в загальноосвітньому закладі (знання основних явищ і законів з розділів фізики, передбачених програмою загальноосвітніх закладів).

**Постреквізити дисципліни:** «Технічна механіка», «Технічна механіка рідини та газу», «Пожежна безпека виробництв» та інші дисципліни, під час вивчення і застосування яких потребується виконання професійних завдань з використанням знань з дисципліни «Фізика».

#### **Загальні компетентності:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність працювати як в команді, так і автономно;
- здатність застосувати знання та навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у практичній діяльності;
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

#### **Фахові компетентності спеціальності:**

- здатність оперувати фізичними та хімічними термінами, розуміти сутність математичних, фізичних та хімічних понять та законів, які необхідні для здійснення професійної діяльності.

**Заплановані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

#### **знати:**

- приймати виважені рішення під час виконання робіт в умовах виробничої діяльності, враховуючи теоретичні положення законів механіки, фізики;
- фізичний сенс і одиниці виміру основних фізичних величин, механізми основних фізичних явищ, процесів та їх теоретичну інтерпретацію;
- можливі шляхи застосування основних фізичних явищ і методів дослідження при вивченні спеціальних дисциплін і у практичній діяльності;
- принцип дії найважливіших приладів, які застосовуються при експериментальному дослідженні різних фізичних явищ.

#### **вміти:**

- визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування;
- класифікувати та визначати топові радіаційно-, хімічно- і біологічно небезпечні властивості речовин та матеріалів;

- володіти достатніми знаннями законів вищої математики, фізики, технічної механіки, механіки рідини та газів, методами і технологіями в галузі цивільної безпеки, використання яких надасть їм розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми.

**Методи навчання:**

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; демонстрування, самостійне спостереження, лабораторні роботи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні).

**Форми навчання:** індивідуальні, групові, фронтальні, колективні.

**4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ**

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>I СЕМЕСТР</b>					
<b>Змістовий модуль 1. «Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка».</b>					
Тема 1. Кінематика	4	2	-		2
Тема 2 Динаміка. Закони збереження	4	2	-		2
Тема 3 Механіка абсолютно твердого тіла	6	2	-	2	2
Тема 4 Види деформації твердого тіла	4	2	-		2
Тема 5 Термодинаміка. Ідеальний газ. Статистичні розподіли.	4	2	-		2
Тема 6 Барометрична формула. Розподіл Больцмана.	4	2	-		2
Тема 7 Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів ідеальних газів.	4	2	-		2
Тема 8 Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Другий закон термодинаміки. Реальні гази.	4	2	-		2
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 2. «Електрика і магнетизм».</b>					
Тема 9. Статичне електричне поле.	8	2	4		2
Тема 10 Робота, що виконується силами електростатичного поля по переміщенню електричного заряду.	4	2			2
Тема 11 Поле диполя. Типи діелектриків.	6	2	2		2
Тема 12 Провідники в електростатичному полі	4	2			2
Тема 13 Постійний електричний струм, умови існування, характеристики	8	2	4		2
Тема 14 Магнітне поле постійного струму. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі.	4	2			2
Тема 15 Закон Біо-Савара-Лапласа та результати його застосування.	6	2	2		2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>12</b>		<b>14</b>

<b>Всього за I семестр:</b>	<b>74</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
<b>II СЕМЕСТР</b>					
<b>Змістовий модуль 3. Основи електродинаміки. Коливання і хвилі. Хвильова оптика.</b>					
Тема 1 Динамічне електромагнітне поле.	4	2	-		2
Тема 2 Рівняння Максвелла	6	2		2	2
Тема 3 Диференціальне рівняння вільних механічних загасаючих коливань і його розв'язання.	4	2	-	-	2
Тема 4 Диференціальне рівняння вимушених механічних коливань і його розв'язання.	6	2		2	2
Тема 5 Пружні хвилі. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Рівняння біжучої хвилі.	4	2	-		2
Тема 6 Оптика. Квантова й атомна фізика Когерентність, монохроматичність світлових хвиль.	4	2			2
Тема 7 Дифракція світла. Принцип Гюйгенса - Френеля. Поняття про метод зон Френеля.	4	2	-		2
Тема 8 Поляризація світла. Природне і поляризоване світло. Дисперсія світла. Електронна теорія дисперсії.	4	2			2
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>4</b>	<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 4. «Квантова оптика. Фізика атомів, молекул і твердого тіла. Ядерна фізика».</b>					
Тема 9. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання і його характеристики	8	2	4	-	2
Тема 10 Закони зовнішнього фотоефекту. Вольтамперні характеристики. Рівняння Ейнштейна	6	2	2	-	2
Тема 11 Основні принципи квантової фізики. Квантова теорія атомів. Гіпотеза де Бройля. Співвідношення Гейзенберга. Основне стаціонарне рівняння Шредінгера.	4	2	-	-	2
Тема 12 Будова атома. Постулати Бора Теорія Бора. Рівняння Шредінгера для атома водню.	8	2	4	-	2
Тема 13 Багатоелектронні атоми. Розподіл електронів в атомі за станами. Принцип заборони Паулі. Ферміони і бозони.	4	2	-	-	2
Тема 14 Молекулярні спектри. Поглинання, спонтанне і вимушене випромінювання	6	2	2	-	2
Тема 15 Склад ядра. Властивості ядерних сил. Енергія зв'язку. Дефект маси. Радіоактивність. Поняття про ядерні реакції. Елементарні	4	2	-	-	2

частинки.					
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>14</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Всього за II семестр:</b>	<b>106</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>60</b>
<b>Всього з дисципліни:</b>	<b>180</b>	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>90</b>

## 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	<b>Змістовий модуль 1. «Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка».</b>	
1	<u>Кінематика.</u> Вступ. Предмет фізики. Фізичні моделі. 1.1. Кінематика. Простір і час в класичній механіці. Система відліку, траєкторія, шлях, вектор переміщення. Швидкість, прискорення та його складові. Рівняння прямолінійного руху. 1.2. Кутові швидкість, прискорення. Рівняння руху по колу. Зв'язок між лінійними та кутовими величинами.	2
2	<u>Динаміка. Закони збереження.</u> 1.3. Динаміка. Закони Ньютона. Сила, маса. Закон всесвітнього тяжіння. Імпульс матеріальної точки. Імпульс сили. Закон збереження імпульсу замкненої механічної системи. Інерційні системи відліку.	2
3,4	1.4. Механіка абсолютно твердого тіла. Момент інерції. Кінетична енергія обертального руху. Момент сили. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Момент імпульсу і закон його збереження. Види деформації твердого тіла. Закон Гука.	2
5	1.5. Енергія, робота, потужність Кінетична енергія Поступального і обертального руху. Кінетична енергія та її зв'язок з роботою. Потенціальна енергія. Закон збереження енергії. Гравітаційне поле та його характеристики.	2
6	<b>Термодинаміка та молекулярна фізика</b> <u>Термодинаміка. Ідеальний газ. Статистичні розподіли.</u> 2.1. Атомно-молекулярна будови речовини. Статистичний і термодинамічний методи досліджень. Термодинамічні системи та їх параметри. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу для тиску. Молекулярно-кінетичне визначення температури. Закон Максвела для розподілу молекул ідеального газу по швидкостям теплового руху.	2
7	2.2. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Середня довжина вільного пробігу молекул. Число ступенів вільності молекул. Рівнорозподіл кінетичної енергії молекул за ступенями вільності. Внутрішня енергія – функція стану системи. Робота і теплота – функції процесу. Перший закон термодинаміки.	2
8	2.3. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів ідеальних газів. Адіабатний процес. Оборотні і необоротні процеси. Коловий процес. Теплові машини. Цикл Карно. Теореми Карно. Зведена теплота і ентропія.	2
9	2.4. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Другий закон термодинаміки. Статистичний зміст другого закону термодинаміки. <u>Реальний газ. Фазові рівноваги.</u>	2

	2.5. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Критичний стан. Фазові переходи I та II роду.	
	<b>Змістовий модуль 2. «Електрика і магнетизм».</b>	
10	Електрика і магнетизм. <u>Статичне електричне поле.</u> 3.1. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електростатичного поля. Принцип суперпозиції. Потік вектора напруженості електростатичного поля. Принцип суперпозиції електростатичних полів. Теорема Гауса у вакуумі та результати її застосування.	2
11	3.2 Робота, що виконується силами електростатичного поля по переміщенню електричного заряду. Циркуляція вектора напруженості. Потенціал. Еквіпотенціальні поверхні. Градієнт потенціалу.	2
	3.3. Поле диполя. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Електричне поле в речовині. Теорема Гауса для електростатичного поля в діелектрику. Електричне зміщення	2
12	3.4. Провідники у електростатичному полі Електрична ємність поодинокого провідника. Конденсатори. Енергія системи зарядів, поодинокого зарядженого провідника та конденсатора. Енергія електростатичного поля. Об'ємна густина енергії.	2
13	<u>Електричний струм.</u> 3.5. Постійний електричний струм, умови існування. Густина струму провідності. ЕРС джерела струму. Сторонні сили. Закони Ома та Джоуля-Ленца у диференційній формі. для однорідної частки електричного кола. Опір. Узагальнений закон Ома. 3.6. Робота та потужність постійного струму. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл постійного струму.	2
14	<u>Статичне магнітне поле.</u> 3.7. Магнітне поле постійного струму. Сила Ампера. Закон Ампера. Магнітна індукція – характеристика магнітного поля. Магнітний момент контуру зі струмом у магнітному полі. 3.8. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Рівняння Лоренца. Прискорювачі заряджених частинок.	2
15	3.9. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування для розрахунку магнітного поля прямого провідника зі струмом та колового струму. 3.10. Вихровий характер магнітного поля. Теорема о циркуляції вектора магнітної індукції у вакуумі. Магнітне поле соленоїда.	2
	<b>Змістовий модуль 3. «Основи електродинаміки. Коливання і хвилі».</b>	
16	Основи електродинаміки. Коливання та хвилі. Хвильова оптика. <u>Динамічне електромагнітне поле.</u> 4.1. Магнітний потік. Робота по переміщенню провідника із струмом у магнітному полі. Теорема Гауса для вектора магнітної індукції у вакуумі. 4.2. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея та правило Ленца. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії. <u>Рівняння Максвелла.</u> 4.3. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля. Струм зміщення. Рівняння Максвелла.	2
17	<u>Механічні і електромагнітні коливання.</u> 4.4. Механічні і електромагнітні коливальні процеси і системи. Пружинний, математичний, фізичний маятники і системи. Електричний коливальний контур. Гармонічні коливання та їх характеристики. Енергія	2

	гармонічних коливань.	
18	4.5. Диференціальне рівняння вільних механічних загасаючих коливань і його розв'язання. Логарифмічний декремент. Добротність. Метод векторних діаграм. Додавання гармонічних коливань одного напрямку. Биття. Додавання взаємно перпендикулярних коливань.	2
19	4.6. Диференціальне рівняння вимушених механічних коливань і його розв'язання. Амплітуда і фаза вимушених коливань. Явище механічного резонансу. Резонансні криві.	2
20	<u>Механічні і електромагнітні хвилі.</u> 4.7. Пружні хвилі. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Фазова швидкість. Хвильове рівняння. Енергія пружної хвилі. Вектор Умова. 4.8. Електромагнітні хвилі. Вектор Умова –Пойнтинга. Шкала електромагнітних хвиль.	2
21	4.9. Когерентність, монохроматичність світлових хвиль. Інтерференція світла. Схема Юнга. Інтерференція світла у тонких плівках.	2
22	4.10. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса - Френеля. Поняття про метод зон Френеля. Дифракція Фраунгофера на одній щілині та дифракційній решітці. Роздільна здатність.	2
23	4.11. Поляризація світла, Природне і поляризоване світло. Поляризація світла при відбиванні, закон Брюстера. Закон Малюса. Поняття про подвійне променезаломлення. Штучна анізотропія. 4.12 Поняття про дисперсію світла. Групова швидкість. Поглинання світла. Закон Бугера.	2
	<b>Змістовий модуль 4. «Квантова оптика. Квантова й атомна фізика».</b>	
24	Квантова оптика. Фізика атомів, молекул і твердого тіла. 5.1. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання та його характеристики. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа. Універсальна функція Кірхгофа. Закон Стефана – Больцмана, закон зміщення Віна. Квантова гіпотеза Планка. Формула Релея - Джинса.	2
25	5.2. Закони зовнішнього фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Застосування фотоефекту. Маса і імпульс фотона. Тиск світла.	2
26	5.3. Гіпотеза де Бройля, корпускулярно-хвильова двоїстість матерії. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Співвідношення Гейзенберга. Обмеженість законів класичної фізики у описанні руху мікрочастинок. 5.4. Основне стаціонарне рівняння Шредінгера. Власні значення енергії квантової частинки. Хвильова функція та її статистичний зміст. Частинка в прямокутній потенціальній ямі. Власні значення енергії та хвильової функції. Поняття про тунельний ефект.	2
27	5.5. Будова атома. Постулати Бора Теорія Бора. Рівняння Шредінгера для атома водню. Квантові числа, спин електрона. Дослідження Штерна і Герлаха.	2
28	5.6. Багатоелектронні атоми. Розподіл електронів в атомі за станами. Принцип заборони Паулі. Ферміони і бозони. Будова таблиці Менделєєва. Рентгенівські спектри.	2
29	5.7. Молекулярні спектри. Поглинання, спонтанне і вимушене випромінювання. Оптичні квантові генератори. Комбінаційне розсіяння світла.	2
30	<b>Ядерна фізика.</b>	2

6.1. Склад ядра. Властивості ядерних сил. Дефект маси, енергія зв'язку ядра.	
6.2. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Активність.	
6.3 Поняття про ядерні реакції. Елементарні частки і їх перетворення.	
<b>Всього:</b>	<b>60</b>

### 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
<b>ФІЗИЧНІ ОСНОВИ МЕХАНІКИ</b>		
1,2	Механіка. Кінематика поступального і обертального рухів. Динаміка. Закони Ньютона. Обертальний рух твердого тіла. Деформація твердих тіл	4
<b>МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА</b>		
3	Основи термодинаміки. Агрегатні стани. Фазова рівновага та фазові перетворення	2
<b>ЕЛЕКТРОДИНАМІКА</b>		
4	Загальні відомості про електростатичне поле; електростатичне поле у вакуумі.	2
5, 6	Стале магнітне поле у вакуумі. Дія магнітного поля на рухомі заряди і провідник зі струмом.	4
<b>КОЛИВАЛЬНІ ТА ХВИЛЬОВІ ПРОЦЕСИ</b>		
7	Гармонічні механічні та електромагнітні коливання. Загасаючі коливання.	2
<b>ХВИЛЬОВА ТА КВАНТОВА ОПТИКА</b>		
8, 9	Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація світла.	4
10	Закони теплового випромінювання абсолютно твердого тіла, закони фотоэффекту, Зовнішній фотоэффект. Тиск світла. Фотон.	2
<b>ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ АТОМІВ, ТВЕРДИХ ТІЛ ТА АТОМНОГО ЯДРА</b>		
11, 12	Співвідношення Гейзенберга. Гіпотеза де Бройля. Борівська теорія атома. Квантові числа. Частинка у потенціальній ямі. Проходження частинки крізь потенційний енергетичний бар'єр.	4

### 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	№ 1 «Дослідження пружного зіткнення куль».	2
2	№ 2 «Визначення моментів інерції твердих тіл».	2
3	№ 3 «Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом падаючої кульки».	2

### 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	24
2	підготовка до контрольних заходів	16
3	виконання індивідуального завдання	8



4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	12
	- Механічний принцип відносності.	2
	- Електропровідність металів.	2
	- Залежність питомої провідності металів від температури.	2
	- Електричний струм в газах. Поняття про плазму.	2
	- Аперіодичний процес.	2
	- Вироджені гази.	2
	підготовка до екзамену	30

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий контроль.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### I СЕМЕСТР

#### Змістовий модуль 1. «Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка».

Підсумкова оцінка становить 100 балів. Вони розподіляються за різними видами процесу таким чином:

Контрольна робота	- 64 балів
Виконання індивідуальних практичних завдань	- 16 балів
Лабораторні заняття	- 2 балів
Самостійна робота	- 18 балів

Кожний варіант контрольної роботи містить 1 теоретичне та 4 практичних завдань. Теоретичне завдання оцінюється 16 балами, практичні по 12 балів.

Максимальна оцінка 16 балів виставляється в тому випадку, коли студент правильно відповів на всі питання:

- відповідь повинна мати переконливе мотивування;
- у відповідях має бути зв'язок теорії і практики;
- у відповідях приведені оригінальні приклади і розсуди;
- студент вільно володіє різнобічними навичками та прийомами виконання практичних робіт;
- окремі неточності у відповідях повинні компенсуватися загальними знаннями;
- фізична термінологія не містить помилок.

Оцінка 10-15 балів виставляється в тому випадку, коли:

- відповідь грамотна;
- програмний матеріал викладений по суті;
- студент правильно застосовує теоретичні положення при виконанні практичних питань;
- фізичні рівняння записані правильно;
- деякі недоліки у визначенні фізичних законів.

Оцінка 5-9 балів виставляється в тому випадку, коли:

- у відповідях міститься знання основного матеріалу;
- у відповідях допускається деякі неточності у написанні фізичних рівнянь;
- фізична неграмотність не містить великих недоліків;
- похибки з фізичними малюнками.

Оцінка 1-4 балів виставляється в тому випадку, коли:

- орієнтується в теорії розмірності;
- знає основні позначення основних фізичних величин;
- у відповідях не міститься знань основного програмного матеріалу;
- не знає основні фізичні закони;
- фізичні рівняння містять грубі помилки, які не дозволяють вести за ними розрахунки.

При відвідуванні лабораторних занять теоретичні підготовка та практичні навички студента оцінюються в 2 бали за кожне заняття: 1 бал за конспект лабораторної роботи та 1 бал за розрахунок.

Виконання самостійної роботи з опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях, подається у вигляді конспекту і оцінюється в 18 балів – 14 балів за конспект лекцій та 4 бали за малюнки в лекціях.

Максимальна оцінка 14 балів виставляється в тому випадку, коли:

- містить весь основний матеріал;
- студент привів основні визначення та малюнки;
- виведені основні фізичні рівняння;
- фізична термінологія не містить помилок.

Оцінка 10-13 балів виставляється в тому випадку, коли:

- студент законспектував основні положення;
- конспект складений грамотно;
- фізичні рівняння записані правильно;
- деякі недоліки у визначенні фізичних законів.

Оцінка 6-9 балів виставляється в тому випадку, коли:

- містить основний матеріал;
- деякі неточності у написанні фізичних законів;
- фізична неграмотність не містить великих недоліків;
- похибки з фізичними малюнками.

Оцінка 1-5 балів виставляється в тому випадку, коли:

- недоліки у виведенні рівнянь;
- основні позначення основних фізичних величин;
- не містить основного програмного матеріалу;
- немає основних фізичних законів;

Виконання індивідуальних практичних завдань оцінюється в 16 балів – по 4 бали за кожне з чотирьох індивідуальних практичних завдань. 1 бал за умову задачі та 3 бали за розв'язання задачі.

3 бали виставляється в тому випадку, коли:

- виведені основні рівняння;
- приведені пояснення основних фізичних законів;
- проведена перевірка розмірності.

2 бали виставляється в тому випадку, коли:

- деяки недоліки у виведенні рівнянь;
- немає посилання на фізичні закони;
- похибки у малюнках.

1 бал виставляється в тому випадку, коли:

- немає основних фізичних законів;
- студент орієнтується у фізичних позначеннях;
- неправильно застосовані фізичні рівняння.

## Змістовий модуль 2. «Електрика і магнетизм».

Підсумкова оцінка становить 100 балів. Вони розподіляються за різними видами процесу таким чином:

Контрольна робота	- 60 балів
Виконання індивідуальних практичних завдань	- 16 балів
Практичні заняття	- 12 балів
Самостійна робота	- 12 балів

Кожний варіант контрольної роботи містить 1 теоретичне та 4 практичних завдань. Теоретичне завдання оцінюється 16 балами, практичні по 11 балів.

Максимальна оцінка 16 балів виставляється в тому випадку, коли студент правильно відповів на всі питання:

- відповідь повинна мати переконливе мотивування;

- у відповідях має бути зв'язок теорії і практики;
- у відповідях приведені оригінальні приклади і розсуди;
- студент вільно володіє різнобічними навичками та прийомами виконання практичних робіт;
- окремі неточності у відповідях повинні компенсуватися загальними знаннями;
- фізична термінологія не містить помилок.

Оцінка 10-15 балів виставляється в тому випадку, коли:

- відповідь грамотна;
- програмний матеріал викладений по суті;
- студент правильно застосовує теоретичні положення при виконанні практичних питань;
- фізичні рівняння записані правильно;
- деякі недоліки у визначенні фізичних законів.

Оцінка 5-9 балів виставляється в тому випадку, коли:

- у відповідях міститься знання основного матеріалу;
- у відповідях допускається деякі неточності у написанні фізичних рівнянь;
- фізична неграмотність не містить великих недоліків;
- похибки з фізичними малюнками.

Оцінка 1-4 балів виставляється в тому випадку, коли:

- орієнтується в теорії розмірності;
- знає основні позначення основних фізичних величин;
- у відповідях не міститься знань основного програмного матеріалу;
- не знає основні фізичні закони;
- фізичні рівняння містять грубі помилки, які не дозволяють вести за ними розрахунки.

При відвідуванні практичних занять теоретичні підготовка та практичні навички студента оцінюються в 2 бали за кожне заняття: 1 бал за умову задачі та 1 бал за розв'язання задачі.

Виконання самостійної роботи з опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях, подається у вигляді конспекту і оцінюється в 12 балів – 10 балів за конспект лекцій та 2 бали за малюнки в лекціях.

Максимальна оцінка 10 балів виставляється в тому випадку, коли:

- містить весь основний матеріал;
- студент привів основні визначення та малюнки;
- виведені основні фізичні рівняння;
- фізична термінологія не містить помилок.

Оцінка 7-9 балів виставляється в тому випадку, коли:

- студент законспектував основні положення;
- конспект складений грамотно;
- фізичні рівняння записані правильно;
- деякі недоліки у визначенні фізичних законів.

Оцінка 4-6 балів виставляється в тому випадку, коли:

- містить основний матеріал;
- деякі неточності у написанні фізичних законів;
- фізична неграмотність не містить великих недоліків;
- похибки з фізичними малюнками.

Оцінка 1-3 балів виставляється в тому випадку, коли:

- недоліки у виведенні рівнянь;
- основні позначення основних фізичних величин;
- не містить основного програмного матеріалу;
- немає основних фізичних законів;

Виконання індивідуальних практичних завдань оцінюється в 16 балів – по 4 бали за кожне з чотирьох індивідуальних практичних завдань. 1 бал за умову задачі та 3 бали за розв'язання задачі.

3 бали виставляється в тому випадку, коли:

- виведені основні рівняння;
- приведені пояснення основних фізичних законів;
- проведена перевірка розмірності.

2 бали виставляється в тому випадку, коли:

- деякі недоліки у виведенні рівнянь;
- немає посилання на фізичні закони;
- похибки у малюнках.

1 бал виставляється в тому випадку, коли:

- немає основних фізичних законів;
- студент орієнтується у фізичних позначеннях;
- неправильно застосовані фізичні рівняння.

## II СЕМЕСТР

### Змістовий модуль 3. «Основи електродинаміки. Коливання і хвилі».

Підсумкова оцінка становить 100 балів. Вони розподіляються за різними видами процесу таким чином:

Контрольна робота	- 64 балів
Виконання індивідуальних практичних завдань	- 16 балів
Лабораторні заняття	- 4 балів
Самостійна робота	- 16 балів

Кожний варіант контрольної роботи містить 1 теоретичне та 4 практичних завдань.

Теоретичне завдання оцінюється 16 балами, практичні по 12 балів.

Максимальна оцінка 16 балів виставляється в тому випадку, коли студент правильно відповів на всі питання:

- відповідь повинна мати переконливе мотивування;
- у відповідях має бути зв'язок теорії і практики;
- у відповідях приведені оригінальні приклади і розсуди;
- студент вільно володіє різнобічними навичками та прийомами виконання практичних робіт;
- окремі неточності у відповідях повинні компенсуватися загальними знаннями;
- фізична термінологія не містить помилок.

Оцінка 10-15 балів виставляється в тому випадку, коли:

- відповідь грамотна;
- програмний матеріал викладений по суті;
- студент правильно застосовує теоретичні положення при виконанні практичних питань;
- фізичні рівняння записані правильно;
- деякі недоліки у визначенні фізичних законів.

Оцінка 5-9 балів виставляється в тому випадку, коли:

- у відповідях міститься знання основного матеріалу;
- у відповідях допускається деякі неточності у написанні фізичних рівнянь;
- фізична неграмотність не містить великих недоліків;
- похибки з фізичними малюнками.

Оцінка 1-4 балів виставляється в тому випадку, коли:

- орієнтується в теорії розмірності;
- знає основні позначення основних фізичних величин;
- у відповідях не міститься знань основного програмного матеріалу;
- не знає основні фізичні закони;
- фізичні рівняння містять грубі помилки, які не дозволяють вести за ними розрахунки.

При відвідуванні лабораторних занять теоретичні підготовка та практичні навички студента оцінюються в 2 бали за кожне заняття: 1 бал за конспект лабораторної роботи та 1 бал за розрахунок.

Виконання самостійної роботи з опрацювання розділів програми, які не викладаються

на лекціях, подається у вигляді конспекту і оцінюється в 16 балів – 14 балів за конспект лекцій та 2 бали за малюнки в лекціях.

Максимальна оцінка 14 балів виставляється в тому випадку, коли:

- містить весь основний матеріал;
- студент привів основні визначення та малюнки;
- виведені основні фізичні рівняння;
- фізична термінологія не містить помилок.

Оцінка 10-13 балів виставляється в тому випадку, коли:

- студент законспектував основні положення;
- конспект складений грамотно;
- фізичні рівняння записані правильно;
- деякі недоліки у визначенні фізичних законів.

Оцінка 6-9 балів виставляється в тому випадку, коли:

- містить основний матеріал;
- деякі неточності у написанні фізичних законів;
- фізична неграмотність не містить великих недоліків;
- похибки з фізичними малюнками.

Оцінка 1-5 балів виставляється в тому випадку, коли:

- недоліки у виведенні рівнянь;
- основні позначення основних фізичних величин;
- не містить основного програмного матеріалу;
- немає основних фізичних законів;

Виконання індивідуальних практичних завдань оцінюється в 16 балів – по 4 бали за кожне з чотирьох індивідуальних практичних завдань. 1 бал за умову задачі та 3 бали за розв'язання задачі.

3 бали виставляється в тому випадку, коли:

- виведені основні рівняння;
- приведені пояснення основних фізичних законів;
- проведена перевірка розмірності.

2 бали виставляється в тому випадку, коли:

- деякі недоліки у виведенні рівнянь;
- немає посилання на фізичні закони;
- похибки у малюнках.

1 бал виставляється в тому випадку, коли:

- немає основних фізичних законів;
- студент орієнтується у фізичних позначеннях;
- неправильно застосовані фізичні рівняння.

#### **Змістовий модуль 4. «Квантова оптика. Фізика атомів, молекул і твердого тіла. Ядерна фізика».**

Підсумкова оцінка становить 100 балів. Вони розподіляються за різними видами процесу таким чином:

Контрольна робота	- 60 балів
Виконання індивідуальних практичних завдань	- 16 балів
Практичні заняття	- 12 балів
Самостійна робота	- 12 балів

Кожний варіант контрольної роботи містить 1 теоретичне та 4 практичних завдань. Теоретичне завдання оцінюється 16 балами, практичні по 11 балів.

Максимальна оцінка 16 балів виставляється в тому випадку, коли студент правильно відповів на всі питання:

- відповідь повинна мати переконливе мотивування;

- у відповідях має бути зв'язок теорії і практики;
- у відповідях приведені оригінальні приклади і розсуди;
- студент вільно володіє різнобічними навичками та прийомами виконання практичних робіт;
- окремі неточності у відповідях повинні компенсуватися загальними знаннями;
- фізична термінологія не містить помилок.

Оцінка 10-15 балів виставляється в тому випадку, коли:

- відповідь грамотна;
- програмний матеріал викладений по суті;
- студент правильно застосовує теоретичні положення при виконанні практичних питань;
- фізичні рівняння записані правильно;
- деякі недоліки у визначенні фізичних законів.

Оцінка 5-9 балів виставляється в тому випадку, коли:

- у відповідях міститься знання основного матеріалу;
- у відповідях допускається деякі неточності у написанні фізичних рівнянь;
- фізична неграмотність не містить великих недоліків;
- похибки з фізичними малюнками.

Оцінка 1-4 балів виставляється в тому випадку, коли:

- орієнтується в теорії розмірності;
- знає основні позначення основних фізичних величин;
- у відповідях не міститься знань основного програмного матеріалу;
- не знає основні фізичні закони;
- фізичні рівняння містять грубі помилки, які не дозволяють вести за ними розрахунки.

При відвідуванні практичних занять теоретичні підготовка та практичні навички студента оцінюються в 2 бали за кожне заняття: 1 бал за умову задачі та 1 бал за розв'язання задачі.

Виконання самостійної роботи з опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях, подається у вигляді конспекту і оцінюється в 12 балів – 10 балів за конспект лекцій та 2 бали за малюнки в лекціях.

Максимальна оцінка 10 балів виставляється в тому випадку, коли:

- містить весь основний матеріал;
- студент привів основні визначення та малюнки;
- виведені основні фізичні рівняння;
- фізична термінологія не містить помилок.

Оцінка 7-9 балів виставляється в тому випадку, коли:

- студент законспектував основні положення;
- конспект складений грамотно;
- фізичні рівняння записані правильно;
- деякі недоліки у визначенні фізичних законів.

Оцінка 4-6 балів виставляється в тому випадку, коли:

- містить основний матеріал;
- деякі неточності у написанні фізичних законів;
- фізична неграмотність не містить великих недоліків;
- похибки з фізичними малюнками.

Оцінка 1-3 балів виставляється в тому випадку, коли:

- недоліки у виведенні рівнянь;
- основні позначення основних фізичних величин;
- не містить основного програмного матеріалу;
- немає основних фізичних законів;

Виконання індивідуальних практичних завдань оцінюється в 16 балів – по 4 бали за кожне з чотирьох індивідуальних практичних завдань. 1 бал за умову задачі та 3 бали за розв'язання задачі.

3 бали виставляється в тому випадку, коли:

- виведені основні рівняння;
- приведені пояснення основних фізичних законів;
- проведена перевірка розмірності.

2 бали виставляється в тому випадку, коли:

- деякі недоліки у виведенні рівнянь;
- немає посилання на фізичні закони;
- похибки у малюнках.

1 бал виставляється в тому випадку, коли:

- немає основних фізичних законів;
- студент орієнтується у фізичних позначеннях;
- неправильно застосовані фізичні рівняння.

#### **Екзамен.**

Оцінка за екзамен – 100 балів.

Екзаменаційний білет містить 4 питання: 2 питання теоретичного матеріалу курсу та 2 практичних завдання, які оцінюються у 25 балів.

Бали нараховуються наступним чином:

за теоретичне питання:

- у випадку правильної відповіді на теоретичне питання нараховується 22-25 балів (в залежності від ступення обґрунтування);
- при неповній відповіді на теоретичне питання (відсутність повних визначень, відсутність пояснень) нараховується 12-21 балів;
- за формальну відповідь, надану за допомогою додаткових питань нараховується 1-11 балів;
- у випадку повної відсутності відповіді на теоретичне питання студент отримує 0 балів.

За практичне завдання:

- у випадку правильного розв'язання задачі нараховується 22-25 балів (залежно від ступеня теоретичного обґрунтування та пояснень);
- за правильне розв'язання задачі без теоретичного обґрунтування та пояснень нараховується 18-21 балів (залежно від заведених обчислень);
- за в цілому правильне розв'язання задачі без теоретичного обґрунтування та пояснень надається 10-17 балів (залежно від кількості допущених помилок);
- у випадку відсутності правильного розв'язання задачі (за наявності правильних формул), або допущених у розв'язанні грубих помилок, нараховується 1-9 балів (залежно від кількості помилок, виконаних розрахунків та ін.);
- у випадку повної відсутності розв'язання задачі студент отримує 0 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни в II семестрі визначається як середнє арифметичне змістових модулів 1 і 2.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни в III семестрі визначається як середнє арифметичне змістових модулів 3 і 4 та екзаменаційної оцінки.

#### **Порядок зарахування пропущених занять.**

Пропущені лекційні заняття опановуються студентом самостійно і подаються у вигляді конспекту. Пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються на консультаціях у визначений викладачем час. Відпрацьовані заняття зараховуються за результатами бесіди з викладачем за пропущеними темами на консультаціях.

## **11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. І.П. Зачек та ін. «Курс фізики», Львів, вид-во «Бескід Біт», 2002р., с.375.
2. Т.И. Трофимова. Курс фізики. – М.: Высш. шк., 1990. 478 с.

3. Ф.Ф. Детлаф, Б.М. Яворский. Курс физики. – М.: Высш. шк., 1989. 609 с.
3. Б.М. Яворський, А.А. Детлаф, Л.Б. Милковська, Г.П. Сергеев. Курс фізики I, – К.: Вища школа, 1970. 356 с.
4. Б.М. Яворський, А.А. Детлаф, Л.Б. Милковська. Курс фізики II, – К.: Вища школа, 1972. 434 с.
5. Б.М. Яворський, А.А. Детлаф. Курс фізики III, – К.: Вища школа, 1973. 499 с.
6. М.Е. Меняйлов. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. – К.: Вища школа, 1974. с. 391
7. І.М. Кучерук, В.П. Дущенко. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища школа, 1991. 463 с.
8. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики: М., Наука, гл.ред.ф.-м. Лит., 1985, с.381.
9. Чертов А.Г. та ін. Задачник по физике: М. ВШ, 1973, с.509.
10. Ф.Ф. Детлаф, Б.М. Яворский. Курс физики. – М.: Высш. шк., 1989. 609 с.
11. Б.М. Яворський, А.А. Детлаф, Л.Б. Милковська, Г.П. Сергеев. Курс фізики I, – К.: Вища школа, 1970. 356 с.
12. Б.М. Яворський, А.А. Детлаф, Л.Б. Милковська. Курс фізики II, – К.: Вища школа, 1972. 434 с.
13. Б.М. Яворський, А.А. Детлаф. Курс фізики III, – К.: Вища школа, 1973. 499 с.
14. Т.И. Трофимова. Курс физики. – М.: Высш. шк., 1990. 478 с.
15. М.Е. Меняйлов. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. – К.: Вища школа, 1974. 391 с.
16. І.М. Кучерук, В.П. Дущенко. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища школа, 1991. 463 с.
17. Чертов, А.А. Воробьев. Задачник по физике. – М.: Высшая школа, 1988. 527 с.
18. Б.М. Дікарев. Збірник задач з фізики. – Дніпропетровськ.: МОУ. Інститут системних досліджень освіти. ПДАБтаА. 1995. 181 с.

#### Допоміжна

1. В. Савельев. Курс общей физики, т. I, II, III – М.: Наука, 1986. – 432 с, 496 с, 318 с.
2. С.Э. Ферми, А.В. Тиморева. Курс общей физики, т. I, II, III. – М.: Физматгиз, 1962. 466 с., 547 с., 644 с.
3. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Механика. – М.: Наука, 1979. 520 с.
4. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука, 1979. 552 с.
5. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Электричество. – М.: Наука, 1983. 688 с.
6. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Оптика. – М.: Наука, 1985. 752 с.
7. Р.Г. Геворкян, В.В. Шепель. Курс общей физики. – М.: Высш. шк., 1972. 599 с.
8. Ф.А. Королев. Курс физики. Оптика, атомная и ядерная физика. – М.: Просвещение, 1974. 608 с.
9. К.Д. Хмелюк, Д.Д. Цицилиано. Фізика атома і твердого тіла. – Київ.: Вища школа, 1974. 231
10. М.Х. Ибрагимов. Атомная энергетика. Физические основы. – М.: Высш. шк., 1987. 125с.
11. Трофимова Т.И., Павлова. Сборник задач по физике с решениями.

#### 12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. [http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes\\_faculties/Faculty\\_construct/Department\\_Physics/To\\_students/Day\\_mode\\_of\\_study/Methodical\\_instructions\\_to\\_laboratory\\_works/Mechanics/index.php](http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes_faculties/Faculty_construct/Department_Physics/To_students/Day_mode_of_study/Methodical_instructions_to_laboratory_works/Mechanics/index.php).
2. [http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes\\_faculties/Faculty\\_construct/Department\\_Physics/To\\_students/Day\\_mode\\_of\\_study/Methodical\\_instructions\\_to\\_laboratory\\_works/The%20molecular%20physics/index.php](http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes_faculties/Faculty_construct/Department_Physics/To_students/Day_mode_of_study/Methodical_instructions_to_laboratory_works/The%20molecular%20physics/index.php)
3. [http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes\\_faculties/Faculty\\_construct/Department\\_Physics/To\\_students/Day\\_mode\\_of\\_study/Methodical\\_instructions\\_to\\_laboratory\\_works/](http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes_faculties/Faculty_construct/Department_Physics/To_students/Day_mode_of_study/Methodical_instructions_to_laboratory_works/)



[Electricity and magnetism/index.php](#)

4. [http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes\\_faculties/Faculty\\_construct/Department\\_Physics/To\\_students/Day\\_mode\\_of\\_study/Methodical\\_instructions\\_to\\_laboratory\\_works/Fluctuations%20and%20waves/index.php](http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes_faculties/Faculty_construct/Department_Physics/To_students/Day_mode_of_study/Methodical_instructions_to_laboratory_works/Fluctuations%20and%20waves/index.php)

5. [http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes\\_faculties/Faculty\\_construct/Department\\_Physics/To\\_students/Day\\_mode\\_of\\_study/Methodical\\_instructions\\_to\\_laboratory\\_works/Optics%20and%20the%20nuclear%20physics/index.php](http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes_faculties/Faculty_construct/Department_Physics/To_students/Day_mode_of_study/Methodical_instructions_to_laboratory_works/Optics%20and%20the%20nuclear%20physics/index.php)

6. [http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes\\_faculties/Faculty\\_construct/Department\\_Physics/To\\_students/Day\\_mode\\_of\\_study/Methodical\\_instructions\\_to\\_laboratory\\_works/Solid\\_state\\_physics/index.php](http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes_faculties/Faculty_construct/Department_Physics/To_students/Day_mode_of_study/Methodical_instructions_to_laboratory_works/Solid_state_physics/index.php)

Розробник Соколовський (С. О. Соколовський)  
(підпис)

Гарант освітньої програми Беліков (А. С. Беліков)  
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри фундаментальних і природничих дисциплін  
Протокол від «30» серпня 2019 року № 1