

**Кафедра фізики та вищої математики**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Завідувач кафедри

Москвін П.П.  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни

**«Фізика»**

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Факультет інженерної механіки  
Кафедра фізики та вищої математики

Житомир – 2019

Робоча програма складена на основі програми курсу фізики для технічних та технологічних спеціальностей вищих навчальних закладів, навчального плану спеціальності «Галузеве машинобудування».

Розробник: Москвін П.П.(зав.каф. фебри фізики та вищої математики , д.ф-м.н.,проф.)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики та вищої математики.

Протокол № 8 від “28” серпня 2019 року

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ (Москвін П. П.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Опис навчальної дисципліни**

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 9,5	Галузь знань 13 «Механічна інженерія» (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 7	Спеціальність (професійне спрямування): 133 «Галузеве машинобудування»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 7		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		<b>Семестр</b>	
(назва)		1,2-й	1,2-й
Загальна кількість годин - 285		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних -4 самостійної роботи студента - 6,5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>Бакалавр</u>	48год.	8 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		48год.	14год.
		<b>Лабораторні</b>	
		16 год.	12 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		173год.	296 год.
		<b>Індивідуальні завдання: -</b> Вид контролю: іспити	

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета викладання фізики** - навчити студентів основним законам навколишнього світу та надати навички їх кваліфікованого використання при розв'язанні конкретних задач в різних галузях сучасної техніки.

Викладання загальної фізики повинно забезпечити глибоке розуміння студентами фізичних явищ.

При викладанні курсу загальної фізики звертається увага як на детальне з'ясування фізичного змісту явища, так і на аналіз аналітичних співвідношень, що їх описують. Особлива увага звертається на зв'язок макроскопічних явищ і їх мікроскопічним механізмом. Всі ці вимоги і покладені в основу робочої програми

Дисципліна "Фізика" базується на теоретичних і практичних знаннях студентів, отриманих в загальноосвітніх навчальних закладах при вивченні фізики, математики, природознавства, хімії та ін. В свою чергу вивчення фізики створює необхідні передумови для засвоєння студентами подальших спеціальних інженерних дисциплін. Курс загальної фізики, як і курси вищої математики, хімії забезпечують фундаментальну фізико-математичну підготовку інженера і формування його світогляду.

Компетенції, якими повинен володіти майбутній фахівець, в результаті вивчення курсу фізики, формуються через знання, вміння та навички відповідно.

В результаті вивчення курсу студент повинен **ЗНАТИ**:

– основні фізичні закономірності, які мають місце при механічній тепловій, електромагнітній, квантовій та інших взаємодіях;

– методи розрахунку та аналізу фізичних явищ, що протікають в різноманітних фізичних системах.

Студент повинен **ВМІТИ**:

– на основі вивчених фізичних законів пояснювати та коректно інтерпретувати фізичні процеси, що протікають в різних фізичних системах;

– застосовувати основні фізичні закономірності при кількісному аналізі фізичних процесів в різноманітних технічних системах;

– застосовувати на практиці та при вивченні технічних дисциплін знання про основні закономірності навколишнього матеріального світу.

Ці уміння формуються у даній дисципліні на усіх етапах вивчення курсу фізики.

Основними труднощами при вивченні дисципліни слід вважати багатоплановість матеріалу, що розглядається, та його великий об'єм. Тому успішне засвоєння курсу неможливе без додаткової роботи з літературою, що в подальшому охоплено терміном "самостійна робота".

Розділи для самостійного вивчення по кожній темі виділені в окремий блок. Контроль за ефективністю вивчення матеріалу самостійної роботи передбачається при опитуваннях до (і в ході) проведення лабораторних робіт і практичних занять, а також шляхом проведення модульних контрольних робіт (тестів) Для забезпечення ефективної самостійної роботи студентів розроблено відповідне методичне забезпечення, яке враховує можливості учбової лабораторії. Також передбачені консультації викладачів.

### 2.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ I: МЕХАНІКА

##### Елементи кінематики

1. Поняття матеріальної точки. Система відліку. Радіус-вектор точки. Траєкторія, шлях, переміщення.
2. Миттєва швидкість. Середня шляхова швидкість, середня швидкість переміщення.
3. Прискорені рухи. Тангенційна та нормальна складові прискорення. Класифікація прискорених рухів.
4. Кінематика обертального руху тіла. Кут повороту, кутова швидкість, кутове прискорення.

##### Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла.

##### Закони збереження

5. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Границі застосування законів Ньютона.
6. Закони динаміки для системи матеріальних точок. Зовнішні і внутрішні сили. Центр маси (центр інерції) механічної системи і закон його руху.
7. Закон збереження імпульсу. Рух тіла змінної маси. Принцип реактивного руху.
8. Робота змінної сили. Потужність. Силове поле.
9. Кінетична та потенціальна енергії. Закон збереження повної механічної енергії та його зв'язок з однорідністю часу.
10. Використання законів енергії і імпульсу для опису ударів абсолютно пружних і непружних тіл.

##### Механіка обертального руху твердого тіла

10. Основний закон динаміки обертального руху тіла відносно нерухомої осі. Момент сили. Момент інерції. Розрахунок моментів інерції симетричних однорідних тіл. Теорема Штейнера.

11. Кінетична енергія при обертальному русі. Момент імпульсу механічної системи. Закон збереження моменту імпульсу. Його зв'язок з ізотропністю простору. Гіроскопічний ефект. Гіроскопи. Застосування гіроскопів в техніці.

12. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції в системах координат, що обертаються, їх прояви.

Сила тяжіння. Елементи теорії поля

13. Закон всесвітнього тяжіння. Закони Кеплера. Сила тяжіння. Вага. Невагомість.

14. Робота сил тяжіння, космічні швидкості. Елементи механіки рідин і газів

Елементи спеціальної теорії відносності

15. Перетворення Галілея. Механічний принцип відносності.

16. Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца.

17. Наслідки з перетворень Лоренца: відносність тривалості подій в різних системах відліку, довжина тіл в різних системах відліку, релятивістський закон додавання швидкостей.

18. Основний закон релятивістської динаміки матеріальної точки. Взаємозв'язок маси і енергії.

## МОДУЛЬ II: МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА

Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу

1. Термодинамічний і молекулярно-кінетичний методи вивчення макроскопічних тіл.

2. Рівняння стану ідеального газу. Дослідні закони ідеального газу.

3. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії (формула для тиску).

4. Середня кінетична енергія молекули, її зв'язок з абсолютною температурою.

Елементи статистичної фізики

5. Закон Максвелла для розподілу молекул ідеального газу по швидкостях і енергіях теплового руху. Експериментальне підтвердження цього закону. Середня арифметична, середня квадратична і найбільш імовірна швидкості.

6. Барометрична формула. Закон Больцмана для розподілу молекул в зовнішньому потенціальному полі.

7. Явища переносу в термодинамічно нерівноважних системах. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул.

8. Дослідні закони для дифузії, теплопровідності та внутрішнього тертя.

Основи термодинаміки

9. Закон рівномірного розподілу енергії по степенях вільності. Внутрішня енергія системи.

10. Перше начало термодинаміки.

11. Робота газу в ізопроцесах. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроцесів.

12. Молекулярно-кінетична теорія теплоємності газів. Залежність теплоємності ідеального газу від виду процесу.

13. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона.

14. Друге начало термодинаміки. Ентропія і імовірність. Статистичне тлумачення другого начала термодинаміки.

15. Теплові двигуни і холодильні машини. Цикл Карно, його к.к.д. для ідеального газу.

Реальні гази, рідини та тверді тіла

16. Відмінність реальних газів від ідеального газу, рівняння Ван-дер-Ваальса, ізотерми Ван-дер-Ваальса, їх особливості. Критичний стан. Внутрішня енергія реальних газів. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газів. Роботи П.Л. Капіці.

17. Особливості рідкого стану речовини. Поверхневий натяг. Формула Лапласа. Змочування. Капілярні явища, їх застосування.

18. Тверді тіла. Моно- і полікристали. Типи кристалічних ґраток. Теплоємність твердих тіл. Закон Дюлонга і Пті.

19. Агрегатні переходи: випаровування, сублімація, плавлення, кристалізація. Аморфні тіла. Діаграма стану. Потрійна точка. Фазові переходи I та II роду.

## МОДУЛЬ III: ЕЛЕКТРОСТАТИКА, ПОСТІЙНИЙ СТРУМ

Електростатика

1. Основні характеристики електростатичного поля – напруженість та потенціал. Зв'язок між напруженістю і потенціалом.

2. Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гауса для електростатичного поля в вакуумі.

3. Застосування теореми Остроградського-Гауса для розрахунку напруженості електричних полів. Електричне поле рівномірно заряджених площини, сфери, кулі.
4. Діелектрик в електростатичному полі. Типи діелектриків. Електронна і орієнтаційна поляризація.
5. Вектор поляризації. Діелектрична сприйнятливість і діелектрична проникність. Сегнетоелектрики. Діелектричне зміщення. Теорема Остроградського-Гауса для поля в діелектриках.
6. Електричне поле на межі двох діелектриків.
7. Провідники в електростатичному полі. Поле всередині провідника і на його поверхні. Розподіл зарядів в провіднику.
8. Електроємність провідників. Конденсатори. З'єднання конденсаторів.
9. Енергія окремого зарядженого провідника і зарядженого конденсатора. Об'ємна густина енергії.

#### Постійний струм

10. Постійний електричний струм, його характеристики та умови існування. Закони Ома і Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола.
11. Вектор густини струму. Диференціальна форма законів Ома і Джоуля-Ленца.
12. Правила Кірхгофа для розгалужених електричних кіл.
13. Класична електронна теорія провідності металів та її дослідне обґрунтування. Вивід законів Ома і Джоуля Ленца із електронної теорії.
14. Електричний струм в вакуумі. Іонізація газів. Несамостійний та самостійний газові розряди. Плазма та її властивості.

#### МОДУЛЬ IV: МАГНЕТИЗМ

##### Статичне магнітне поле

1. Магнітне поле. Індукція та напруженість магнітного поля. Принцип суперпозиції для магнітних полів.
2. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування для розрахунку магнітних полів прямого та колового струмів.
3. Закон Ампера. Взаємодія паралельних струмів.
4. Сила Лоренца. Прискорювачі заряджених частинок. Ефект Холла. МГД-генератори.
5. Циркуляція для магнітного поля в вакуумі. Магнітне поле соленоїда та тороїда.
6. Робота по переміщенню провідника та контуру зі струмом в магнітному полі.

##### Явище електромагнітної індукції

7. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея. Правило Ленца. Обертання рамки в магнітному полі. Генератор змінного струму.
8. Самоіндукція. Індуктивність контуру. Струми при вмиканні та розмиканні електричного кола.
9. Взаємна індукція. Трансформатори та їх застосування.
10. Енергія магнітного поля.
11. Магнітні моменти електронів та атомів. Діа-, пара- та феромагнетики. Магнітна проникність.
12. Феромагнетики та їх властивості. Природа феромагнетизму. Точка Кюрі.

#### МОДУЛЬ V: КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ

##### Гармонічні механічні та електромагнітні коливання

1. Гармонічні механічні коливання. Гармонічні коливання в ідеальному коливному контурі.
2. Пружний, фізичний та математичний маятники.
3. Додавання коливань однакового напрямку і однакової частоти. Биття.
4. Додавання взаємно перпендикулярних коливань.
5. Згасаючі механічні та електромагнітні коливання. Декремент та логарифмічний декремент згасання. Добротність коливної системи.
6. Вимушені механічні та електромагнітні коливання. Резонанс.
7. Змінний струм. Закон Ома для кола змінного струму. Резонанс напруг. Потужність, яка виділяється в колі змінного струму.

##### Механічні хвилі

8. Хвильові процеси. Поперечні та поздовжні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Хвильове рівняння.
9. Інтерференція механічних хвиль. Стояча хвиля. Вузли та пучності, їх координати.
10. Звукові хвилі. Швидкість розповсюдження звуку. Ультразвук та його застосування.

#### МОДУЛЬ VI: ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ. ОПТИКА. АТОМ ВОДНЮ

##### Електромагнітні хвилі

1. Методи одержання електромагнітних хвиль. Досліди Герца.

2. Основи теорії електромагнітного поля Максвелла. Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля.
3. Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі. Швидкість розповсюдження електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль.
4. Енергія та імпульс електромагнітної хвилі. Густина енергії та густина потоку енергії.

#### Оптика

5. Інтерференція світлових хвиль, умови її виникнення. Когерентні джерела світла, методи їх одержання. Оптична довжина шляху. Умови максимуму і мінімуму при інтерференції. Розрахунок інтерференції від двох когерентних джерел світла (дослід Юнга).
6. Інтерференція в тонких плівках. Кільця Ньютона. Використання інтерференції світла в науці і техніці. Інтерферометри.
7. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолінійне поширення світла. Дифракція Френеля на круглому отворі і диску. Дифракція Фраунгофера на одній щілині. Дифракція на дифракційній ґратці.
8. Просторова дифракційна ґратка. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Бреггів.
9. Поляризація світла. Природне і поляризоване світло. Поляризація світла при відбиванні і заломленні на межі двох діелектриків. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Одноосні кристали.
10. Аналіз поляризованого світла. Закон Малюса. Обертання площини поляризатора. Штучна оптична анізотропія. Інтерференція поляризованого світла та її використання.

#### Квантова природа випромінювання

11. Теплове випромінювання, його характеристики. Закони Кірхгофа, Стефана-Больцмана, Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Оптична пірометрія.
12. Закони фотоелектру. Фотони. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоелектру.
13. Тиск світла. Досліди Лебедева. Ефект Комптона.

#### Теорія атома водню за Бором.

14. Постулати Бора. Теорія Бора.
15. Спектральні серії. Постіна Рідберга. Досліди Франка-Герца.

### МОДУЛЬ VII: ЕЛЕМЕНТИ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ АТОМІВ, МОЛЕКУЛ, ТВЕРДИХ ТІЛ

#### Елементи квантової механіки атомів

1. Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини. Формула де Бройля.
2. Співвідношення невизначеностей як прояв корпускулярно-хвильового дуалізму матерії.
3. Хвильова функція і її статистичний зміст. Рівняння Шредінгера для стаціонарних станів.
4. Частинка в одномірній прямокутній потенційній ямі. Квантування енергії та імпульсу частинок.
5. Атом водню в квантовій механіці. Спінове квантове число. Ферміони і бозони. Розподіл електронів в атомі за енергіями.
6. Поглинання світла. Спонтанне і вимушене випромінювання. Формула Планка. Лазер. Властивості лазерного випромінювання.

#### Елементи фізики твердого тіла

7. Квантова статистика Фермі-Дірака. Розподіл електронів провідності в металі за енергіями при абсолютному нулі температури. Енергія Фермі. Вплив температури на розподіл електронів.
8. Розподіл електронів по енергетичних зонах. Валентна зона, зона провідності. Метали, провідники, напівпровідники, діелектрики.
9. Власна провідність напівпровідника. Домішкова провідність напівпровідника. Електронний і дірковий напівпровідники. Контакт електронного і діркового напівпровідників (p-n перехід), його вольт-амперна характеристика. Транзистор.

#### Елементи фізики елементарних частинок

10. Заряд, розмір і маса атомного ядра. Масове і зарядове числа. Склад ядра. Нуклони.
11. Взаємодія нуклонів, властивості і природа ядерних сил. Дефект маси. Енергія зв'язку.
12. Закономірності і походження альфа-, бета- і гамма-випромінювання атомних ядер.
13. Основний закон радіоактивного розпаду. Період піврозпаду.
14. Ядерні реакції і закони збереження. Реакція поділу ядра. Ланцюгова реакція поділу.
15. Класифікація і взаємні перетворення елементарних частинок. Чотири типи фундаментальних взаємодій.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
л		п	лаб.	інд.	с. р.	л		п	лаб.	інд.	с. р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Модуль 1 Механіка.</b>													
Тема 1. Кінематика.		2	2	-	-	6		-	-	-	-	5	
Тема 2. Динаміка.		2	2	2	-	6		1	2	2	-	10	
Тема 3. Закони збереження.		2	2	2	-	6		1	2	2	-	10	
Тема 4. Спеціальна теорія відносності.		-	-	-	-	6		-	-	-	-	10	
Тема 5. Елементи теорії поля.		2	2	2	-	4		-	-	-	-	10	
<b>Разом за модулем 1</b>	50	8	8	6	-	28	55	2	4	4	-	45	
<b>Модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка.</b>													
Тема 1. Ідеальні гази.		2	2	2	-	6		1	2	2	-	8	
Тема 2. Статистичні розподіли.		2	2	-	-	6		-	-	-	-	12	
Тема 3. Термодинаміка.		2	2	2	-	6		1	2	2	-	13	
Тема 4. Реальні гази та рідини. Фазові перетворення.		2	-	-	-	9		-	-	-	-	12	
<b>Разом за модулем 2</b>	45	8	6	4	-	27	55	2	4	4	-	45	
<b>Модуль 3. Електростатика. Постійний струм.</b>													
Тема 1. Статичне електричне поле.		2	2	2	-	14		1	2		-	30	
Тема 2. Постійний електричний струм.		2	4	-	-	19		1	2	2	-	17	
<b>Разом за модулем 3.</b>	45	4	6	2	-	33	55	2	4	2	-	47	
<b>Модуль 4. Магнетизм.</b>													
Тема 1. Статичне магнітне поле.		2	4	-	-	14		1	-		-	37	
Тема 2. Динамічне електромагнітне поле.		2	4	-	-	19		1	2	2	-	12	
<b>Разом за модулем 4.</b>	45	4	8	0	-	33	55	2	2	2	-	49	
<b>Модуль 5. Коливання і хвилі.</b>													
Тема 1. Гармонічні		2	2	2	-	2		-	-	-	-	10	



**Міністерство освіти і науки України**  
**Державний університет «Житомирська політехніка»**

механічні та електромагнітні коливання.												
Тема 2. Вимушені коливання. Кола змінного струму.		3	4	2	-	4		-	-	-	-	15
Тема 3. Механічні хвилі.		3	2	4	-	4		-	-	-	-	15
<b>Разом за модулем 5.</b>	30	8	8	4	-	10	40	0	0	0	-	40
<b>Модуль 6. Електромагнітні хвилі. Оптика. Атом водню.</b>												
Тема 1. Електромагнітні хвилі.		2	2	-	-	6		-	-	-	-	10
Тема 2. Хвильові властивості світла.		2	2	-	-	6		-	-	-	-	10
Тема 3. Квантова природа випромінювання.		2	2	-	-	6		-	-	-	-	10
Тема 4. Теорія атома водню за Бором.		2	-	-	-	8		-	-	-	-	10
<b>Разом за модулем 6.</b>	40	8	6	0	-	26	40	0	0	0	-	40
<b>Модуль 7. Елементи квантової фізики атомів, молекул твердих тіл.</b>												
Тема 1. Елементи квантової механіки атомів.		2	2	-	-	4		-	-	-	-	10
Тема 2. Багатоелектронні атоми та молекули.		2	2	-	-	46		-	-	-	-	10
Тема 3. Елементи фізики твердого тіла.		2	2	-	-	4		-	-	-	-	10
Тема 4. Елементи фізики атомного ядра.		1	-	-	-	4		-	-	-	-	
Тема 5. Елементи фізики елементарних частинок.		1	-	-	-	-		-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 7.</b>	30	8	6	0	-	16	30	0	0	0	-	30
<i>Усього годин</i>	<b>285</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	-	<b>173</b>	<b>330</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	-	<b>296</b>

**Міністерство освіти і науки України**  
**Державний університет «Житомирська політехніка»**

**4. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Кінематика.	2
2	Тема 2. Динаміка.	2
3	Тема 3. Закони збереження.	2
4	Тема 4. Спеціальна теорія відносності.	-
5	Тема 5. Елементи теорії поля.	2
6	Тема 1. Ідеальні гази.	-
7	Тема 2. Статистичні розподіли.	2
8	Тема 3. Термодинаміка.	-
9	Тема 4. Реальні гази та рідини. Фазові перетворення.	2
10	Тема 1. Статичне електричне поле.	2
11	Тема 2. Постійний електричний струм.	2
12	Тема 1. Статичне магнітне поле.	2
13	Тема 2. Динамічне електромагнітне поле.	-
14	Тема 1. Гармонічні механічні та електромагнітні коливання.	2
15	Тема 2. Вимушені коливання. Кола змінного струму.	2
16	Тема 3. Механічні хвилі.	2
17	Тема 1. Електромагнітні хвилі.	2
18	Тема 2. Хвильові властивості світла.	2
19	Тема 3. Квантова природа випромінювання.	2
20	Тема 4. Теорія атома водню за Бором.	2
21	Тема 1. Елементи квантової механіки атомів.	2
22	Тема 2. Багатоелектронні атоми та молекули.	2
23	Тема 3. Елементи фізики твердого тіла.	2
24	Тема 4. Елементи фізики атомного ядра.	-
25	Тема 5. Елементи фізики елементарних частинок.	-

**5. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1</b>		
1	Л.р.№1 Визначення густини тіл правильної геометричної форми.	2
2	Л.р.№2 Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху.	2
3	Л.р.№3 Вивчення основного закону обертального руху.	2
4	Л.р.№4 Визначення моменту інерції маховика.	2
5	Л.р.№5 Дослідження залежності деформації розтягу стержня від прикладеної сили (перевірка закону Гука).	2
6	Л.р.№6 Вивчення зіткнення куль.	2
<b>Модуль 2</b>		
7	Л.р.№7 Визначення універсальної газової сталої методом зміни тиску.	2
8	Л.р.№8 Визначення середньої довжини вільного пробігу і ефективного діаметра молекул повітря.	2
9	Л.р.№9 Визначення відношення теплоємностей повітря при сталих тиску і об'ємі.	2
10	Л.р.№10 Визначення коефіцієнта в'язкості рідини за падінням кульки в рідині (метод Стокса).	2
<b>Модуль 3</b>		
11	Л.р.№11 Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відриву кільця.	2
12	Л.р.№12 Вивчення температурної залежності коефіцієнта поверхневого натягу рідини за методом максимального тиску в повітряних бульбашках.	2
13	Л.р.№13 Дослідження електростатичного поля.	2
14	Л.р.№14 Визначення ЕРС гальванічних елементів методом компенсації.	2
15	Л.р.№15 Вимірювання опору методом моста постійного струму.	2
<b>Модуль 4</b>		
16	Л.р.№26 Вивчення будови і проведення вимірів з електронним осцилографом.	2
17	Л.р.№27 Вимірювання ємності.	2
18	Л.р.№28 Вимірювання індуктивності.	2
19	Л.р.№29 Дослідження кола змінного струму з індуктивністю.	2
20	Л.р.№30 Побудова кривої намагнічування і спостереження петлі гістерезису	2

**Міністерство освіти і науки України**  
**Державний університет «Житомирська політехніка»**

	ферромагнетиків у змінних магнітних полях.	
	<b>Модуль 5</b>	
21	Л.р.№31 Затухаючі коливання в контурі.	2
22	Л.р.№32 Вимушені коливання в контурі.	2
23	Л.р.№33 Додавання взаємно перпендикулярних гармонічних коливань.	2
24	Л.р.№34 Дослідження поперечних хвиль в шнурі.	2
25	Л.р.№35А Визначення швидкості звуку за допомогою методу фігур Ліссажу.	2
26	Л.р.№35 Поширення звуку в повітрі.	2
27	Л.р.№36 Визначення швидкості звуку.	2
	<b>Модуль 6</b>	
28	Л.р.№37 Дослідження поглинання світла речовиною.	2
29	Л.р.№39 Визначення явища інтерференції світла на прикладі кілець Ньютона.	2
30	Л.р.№41 Визначення явища дифракції світла.	2
31	Л.р.№42 Перевірка закону Малюса.	2
32	Л.р.№43 Визначення явища обертання площини поляризації світлової хвилі.	2
33	Л.р.№52 Вивчення ефекта Франка і Герца та знаходження дискретних рівнів енергії атома ксенона.	2
34	Л.р.№53 Вивчення спектра водню, визначення сталої Рідберга та сталої Планка.	2
	<b>Модуль 7</b>	
35	Л.р.№50 Визначення відношення заряду електрона до його маси методом магнетрона.	2
36	Л.р.№50А Визначення питомого заряду електрона методом Томсона.	2
37	Л.р.№51 Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона.	2
38	Л.р.№54 Визначення ефективного діаметра атома ксенона.	2
39	Л.р.№55 Дослідження температурної залежності опору металу і термістора та визначення енергії активації напівпровідника.	2
40	Л.р.№56 Дослідження властивостей Р-п-переходу.	2
41	Л.р.№57 Вивчення тунельного діода.	2
42	Л.р.№59 Вивчення роботи напівпровідникового випрямляча.	2
43	Л.р.№60 Дослідження температурної залежності магнітних властивостей ферромагнетика.	2
44	Л.р.№61 Вивчення режиму роботи лічильника Гейгера-Мюллера.	2
45	Л.р.№62 Визначення коефіцієнта поглинання $\gamma$ - випромінювання.	2
46	Л.р.№63 Статистичне дослідження радіоактивного фону космічного випромінювання.	2
47	Л.р.№64 Дослідження властивостей лазерного випромінювання.	2

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Модуль I:</b> Центр інерції. Реактивний рух .	6
2	Гіроскопи.	2
3	Силова характеристика поля – напруженість, силові лінії. Енергетичні характеристики поля: потенціальна енергія і потенціал	4
4	<b>Модуль II:</b> Фазові перетворення. Фазові діаграми. Рівняння Клапейрона– Клаузіуса.	4
5	<b>Модуль III:</b> Типи діелектриків. Механізм їх поляризації.	8
6	Електричний струм в газах і вакуумі.	8
7	<b>Модуль IV:</b> Магнітні моменти атомів і молекул. Вектор намагніченості	8
8	Електричні двигуни. Трансформатори.	8
9	<b>Модуль V:</b> Потужність змінного струму.	4
10	Характеристики звукових хвиль. Звук, ультразвук, інфразвук	6
11	<b>Модуль VI:</b> Шкала електромагнітних хвиль, їх застосування.	2
12	Взаємодія світла з речовиною. Дисперсія світла. Ефект Вавілова-Черенкова.	2
13	Діалектична єдність хвильових та корпускулярних властивостей електромагнітного випромінювання.	6
14	<b>Модуль VII:</b> Багатоелектронні атоми. Розподіл електронів по електронних оболонках. Періодична система елементів Менделєєва	2
15	Молекули. Молекулярні спектри. Комбінаційне розсіювання світла.	2
16	Напівпровідникові діоди та тріоди (транзистори), їх застосування.	2
17	Проблема керованих термоядерних реакцій. Ядерна енергетика.	2
18	Частинки та античастинки. Класифікація елементарних частинок. Кварки.	2

### 7. Методи навчання

1. словесні – лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж;
2. наочні – спостереження, ілюстрація, демонстрація,
3. практичні – вправи, практичні роботи

### 8. Методи контролю

Контрольні модульні роботи проводяться у вигляді письмової контрольної роботи (РГМ на практичних заняттях) та при опитуванні та захисту лабораторних робіт (ЛІМ).

Екзамен та заліки проводяться відповідно даним в таблицях, що на ведені раніш. До складу екзаменаційного завдання входять теоретичні запитання та задачі.

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

#### Приклад для заліку або екзамену

Поточне тестування та самостійна робота 0-60						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Л.р.	3	3	3	3	3	3	0-40 0-100

**Міністерство освіти і науки України**  
**Державний університет «Житомирська політехніка»**

Пр.	5	5	5	5	5	5		
Д.р.	4	4	4	4	4	4		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

**Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

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

**10. Методичне забезпечення**

1. Механіка, молекулярна фізика
2. Коливання та хвилі, оптика
3. Атомна і ядерна фізика, фізика твердого тіла
4. Похибки вимірювань фізичних величин

Всі методичне забезпечення можна взяти на кафедрі фізики в електронному варіанті, або на сайті ЖДТУ\библіотека

**11. Рекомендована література**

**Базова**

1. Трофимова Т.И. Курс фізики. – М.: “Высшая школа”, 1990.
2. Савельев И.В. Курс фізики. – М.: «Наука» т.1, т.2, т.3, 1985.
3. Курс фізики за редакцією Лопатицького І.Є. – Львів “Бескид Біт” 2002.
4. Кучерук І.М. та інші. Загальний курс фізики. – К.: Техніка. Т.1, Т.3. 1999.
5. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по фізиці. – М.: «Высшая школа». 1991.
6. Козел С.М. и др. Сборник задач по общему курсу фізики в трех частях. М. изд. МФТИ, 2000.
7. Гаркуша І.П. та інші. Збірник задач з фізики. К. Вища школа, 1995.
8. Кухлинг Х. Справочник по фізиці. М. Мир, 1982.
9. Радиация. Дозы, эффекты, риск. Пер. с англ. М. Мир, 1988.

Підручник можна знайти на сайті ЖДТУ\библіотека

**Допоміжна**

1. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнецова О.Я., Кулішенко В.М. Фізика (кредитно-модульна система). – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. ч.1., ч.2.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу фізики. – М.: Наука. 1980.
3. Иванов Б.Н. Законы фізики. М. Высшая школа, 1986.
4. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей фізиці. М. Наука, 1982.
5. Хоменко А.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики (механіка, термодинаміка, електростатика). – Житомир ЖІТІ. 2000.
6. Москвін П.П. та інші. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з розділів фізики “Електромагнетизм”, “Коливання та хвилі”, “Оптика”. – Житомир. ЖІТІ. 1999.
7. Алексюк В.Ю. та інші. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики (атомна і ядерна фізика, фізика твердого тіла). – Житомир, ЖІТІ. 2001.
8. Москвін П.П., Овандер Л.М. Збірник задач з фізики (механіка, термодинаміка, електрика). Житомир: ППСТ, 2004.

9. Алексюк В.Ю., Салогуб В.А., Хоменко А.А. Збірник задач для самостійної роботи з фізики, ч. II. Житомир: ЖДТУ, 2004.
10. Алексюк В.Ю., Салогуб В.А., Хоменко А.А. Збірник задач для самостійної роботи з фізики, ч. III. Житомир: ЖДТУ, 2004.

### **12. Інформаційні ресурси**

Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки ЖДТУ, Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua/>, 10014, м. Житомир, Новий бульвар, (0412) 37-84-33), Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. 40-річчя Жовтня, 3 +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек .

Інституційний репозитарій ЖДТУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).