

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки)

31 серпня 2022 р., протокол № 7

Голова Вченої ради

Олексій ГРОМОВИЙ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Фізика»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-вимірювальні
системи»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки,
робототехніки

кафедра фізики та вищої математики

Схвалено на засіданні кафедри
фізики та вищої математики
30 серпня 2022 р.,
протокол № 7

Завідувач кафедри

Павло МОСКВІН

Гарант ОП

Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Розробник: д.т.н., проф., завідувач кафедри фізики та вищої математики
МОСКВІН Павло

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 6	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна	
1	Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин - 180		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 6 самостійної роботи – 5,2	Освітній ступінь: «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	8 год.
		Практичні	
		16 год.	2 Год.
		Лабораторні	
		48 год.	12 год.
		Самостійна робота	
84 год.	158 год.		
		Вид контролю: екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53% / 47%;

для заочної форми навчання – 12% / 88%

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

2. 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

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.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

K01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K14. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.

K21. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

ПР03. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.

ПР05. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).

ПР12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПР15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електростатика. Постійний струм

Магнетизм

Тема 1. Кінематика.

Основні поняття кінематики: матеріальна точка, траєкторія, шлях, переміщення, швидкість, прискорення. (тангенціальне та нормальне прискорення), класифікація рухів, обертальний рух, кутові кінематичні характеристики, їх зв'язок з лінійними.

Тема 2. Динаміка.

Маса, імпульс, сила. Закони Ньютона. Момент сили, момент імпульсу. Основний закон динаміки обертального руху. Закон збереження імпульсу. Центр інерції. Реактивний рух. Закон збереження моменту імпульсу.. Механічна робота. Кінетична і потенціальна енергії. Закон збереження повної механічної енергії.

Тема 3. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу. Термодинаміка.

Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Рівняння Менделєєва – Клаперона. Експериментальні газові закони. Теплота і робота як спосіб передання енергії. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроцесів. Другий закон термодинаміки. Теплові та холодильні машини й їхній ККД. Цикл Карно. Ентропія.

Тема 4. Статичне електричне поле.

Закон Кулона. Напруженість поля. Силові лінії. Теорема Гаусса. Потенціал. Енергія електричного поля. Густина енергії. Постійний електричний струм. Умови існування струму. Сила та густина струму. ЕРС. Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянки кола. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 5. Магнітне поле. Індукція агнітного поля. Закон Біо- Савара – Лапласа. Сила Лоренца і сила Ампера.. Закони Фарадея і Ленца для електромагнітної індукції. Генератор змінного струму. Індуктивність.

Змістовний модуль 2. Коливання і хвилі. Електромагнітні хвилі. Оптика. Атом водню. Елементи квантової фізики

Тема 6. Гармонічні механічні та електромагнітні коливання.

Вільні незгасаючі коливання. Додавання коливань. Биття. Пружинний, фізичний та математичний маятники. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс. Резонансна частота.

Тема 7. Вимушені коливання. Кола змінного струму.

Кола змінного струму з послідовно з'єднаними опором, ємністю та

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

індуктивністю. Закон Ома для такого кола. Ємнісний та індуктивний опори. Зсув фаз між струмом і напругою.

Тема 8. Хвильові процеси. Механічні хвилі.

Хвильові процеси. Поперечні та поздовжні хвилі, рівняння біжучої хвилі. Хвильове рівняння. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі.

Тема 9. Електромагнітні хвилі. Хвильові властивості світла.

Рівняння Максвелла для електромагнітного поля. Електромагнітні хвилі. Інтерференція та дифракція світла. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракція рентгенівських променів. Поляризація світла. Подвійне променезаломлення.

Тема 10. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання і його характеристики. Закони Стефана-Больцмана, Кірхгофа, Віна. Формула Планка. Види та закони зовнішнього фотоефекту. Рівняння Ейнштейна.

Тема 11. Теорія атома водню за Бором. Елементи квантової механіки атомів.

Моделі атома за Томсоном і Резерфордом. Постулати Бора. Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей. Рівняння Шредінгера. Хвильова функція. Атом водню в квантовій механіці. Багатоелектронні атоми та молекули. Ферміони та бозони. Принцип заборони Паулі.

Тема 12. Елементи фізики атомного ядра.

Моделі ядра. Радіоактивне випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції і їх типи. Елементи фізики елементарних частинок. Космічне випромінювання. Типи взаємодії елементарних частинок. Частинки та античастинки.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні та лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	практичні та лабораторні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовний модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електростатика. Постійний струм								
Тема 1. Кінематика	15	2	6	7	15	–	2	13
Тема 2. Динаміка	15	4	6	5	15	2	2	11
Тема 3. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу. Термодинаміка	15	2	6	7	15	–	–	15
Тема 4. Статичне електричне поле	15	4	6	5	15	2	2	11

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

Тема 5. Магнітне поле	15	2	6	7	15	–	–	15
Разом за змістовий модуль 1	75	14	30	31	75	4	6	65
Змістовний модуль 2. Коливання і хвилі. Електромагнітні хвилі. Оптика. Атом водню. Елементи квантової фізики								
Тема 6. Гармонічні механічні та електромагнітні коливання	15	2	4	9	15	2	2	11
Тема 7. Вимушені коливання. Кола змінного струму	15	4	6	5	15	–	4	11
Тема 8. Хвильові процеси. Механічні хвилі	15	2	4	9	15	–	–	15
Тема 9. Електромагнітні хвилі. Хвильові властивості світла	15	4	6	5	15	2	2	11
Тема 10. Квантова природа випромінювання	15	2	6	7	15	–	–	15
Тема 11. Теорія атома водню за Бором. Елементи квантової механіки атомів	15	2	4	9	15	–	–	15
Тема 12. Елементи фізики атомного ядра	15	2	4	9	15	–	–	15
Разом за змістовий модуль 2	105	18	34	53	105	4	8	93
ВСЬОГО	180	32	64	84	180	8	14	158

5. Теми лабораторних занять

Змістовний модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електростатика. Постійний струм

Л.р.№1 Визначення густини тіл правильної геометричної форми.

Л.р.№2 Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху.

Л.р.№3 Вивчення основного закону обертального руху.

Л.р.№4 Визначення моменту інерції маховика.

Л.р.№5 Дослідження залежності деформації розтягу стержня від прикладеної сили (перевірка закону Гука).

Л.р.№6 Вивчення зіткнення куль.

Л.р.№7 Визначення універсальної газової сталої методом зміни тиску.

Л.р.№8 Визначення середньої довжини вільного пробігу і ефективного діаметра молекул повітря.

Л.р.№9 Визначення відношення теплоємностей повітря при сталих тиску і об'ємі.

Л.р.№10 Визначення коефіцієнта в'язкості рідини за падінням кульки в рідині (метод Стокса).

Л.р.№11 Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відриву кільця.

Л.р.№12 Вивчення температурної залежності коефіцієнта поверхневого натягу рідини за методом максимального тиску в повітряних бульбашках.

Змістовний модуль 2. Коливання і хвилі. Електромагнітні хвилі. Оптика. Атом водню. Елементи квантової фізики

Л.р.№13 Затухаючі коливання в контурі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

- Л.р.№14 Вимушені коливання в контурі.
 Л.р.№15 Додавання взаємно перпендикулярних гармонічних коливань.
 Л.р.№16 Дослідження поперечних хвиль в шнурі.
 Л.р.№17 Поширення звуку в повітрі.
 Л.р.№18 Визначення швидкості звуку.
 Л.р.№19 Дослідження поглинання світла речовиною.
 Л.р.№20 Визначення явища інтерференції світла на прикладі кілець Ньютона.
 Л.р.№21 Визначення явища дифракції світла.
 Л.р.№22 Перевірка закону Малюса.
 Л.р.№23 Визначення явища обертання площини поляризації світлової хвилі.
 Л.р.№24 Вивчення ефекта Франка і Герца та знаходження дискретних рівнів енергії атома ксенона.
 Л.р.№25 Вивчення спектра водню, визначення сталої Рідберга та сталої Планка.
 Л.р.№26 Визначення відношення заряду електрона до його маси методом магнетрона.
 Л.р.№27 Визначення питомого заряду електрона методом Томсона.
 Л.р.№28 Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона.
 Л.р.№29 Визначення ефективного діаметра атома ксенона.
 Л.р.№30 Дослідження властивостей лазерного випромінювання.

6. Теми практичних занять

Змістовний модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електростатика. Постійний струм

- Пр.№1 Дослідження електростатичного поля.
 Пр.№2 Визначення ЕРС гальванічних елементів методом компенсації.
 Пр.№3 Вимірювання опору методом моста постійного струму.
 Пр.№4 Вивчення будови і проведення вимірів з електронним осцилографом.
 Пр.№5 Вимірювання ємності.
 Пр.№6 Вимірювання індуктивності.
 Пр.№7 Дослідження кола змінного струму з індуктивністю.
 Пр.№8 Побудова кривої намагнічування і спостереження петлі гістерезису феромагнетиків у змінних магнітних полях.

Змістовний модуль 2. Коливання і хвилі. Електромагнітні хвилі. Оптика. Атом водню. Елементи квантової фізики

- Пр.№9 Дослідження температурної залежності опору металу і термістора та визначення енергії активації напівпровідника.
 Пр.№10 Дослідження властивостей Р-п-переходу.
 Пр.№11 Вивчення тунельного діода.
 Пр.№12 Вивчення роботи напівпровідникового випрямляча.
 Пр.№13 Вивчення режиму роботи лічильника Гейгера-Мюллера.
 Пр.№14 Визначення коефіцієнта поглинання γ - випромінювання.
 Пр.№15 Статистичне дослідження радіоактивного фону космічного випромінювання.
 Пр.№16 Дослідження властивостей лазерного випромінювання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

7. Завдання для самостійної роботи

Контроль результатів самостійної роботи проводиться у вигляді письмової контрольної роботи на практичних заняттях та при опитуванні на захисті лабораторних робіт.

Змістовний модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електростатика. Постійний струм

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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

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.

Змістовний модуль 2. Коливання і хвилі. Електромагнітні хвилі. Оптика. Атом водню. Елементи квантової фізики

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 Максвела 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

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. Капіци.

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.

8. Методи навчання

МН1 – вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);

МН2 – наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

МН3 – практичні (різні види вправ та завдань, виконання розрахунків, практики);

МН4 – пояснювально-ілюстративний (передбачає надання готової інформації викладачем та її засвоєння студентами);

МН5 – репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;

МН6 – метод проблемного викладу;

МН7 – частково-пошуковий (евристичний);

МН9 – дискусійний метод;

МН10 – метод активного навчання (проведення ділових ігор, ігрового проектування);

МН11 – ситуаційний метод, рішення кейсових завдань.

9. Методи контролю

МО1 – оцінювання роботи під час аудиторних занять;

МО2 – виконання практичних завдань;

МО3 – поточне тестування;

МО4 – виконання аудиторної контрольної роботи;

МО5 – захист індивідуального завдання;

МО6 – екзамен.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

Контрольні роботи проводяться у вигляді письмової контрольної роботи на практичних заняттях та при опитуванні та захисту лабораторних робіт.

10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Змістовний модуль №1							
T1	T2	T3	T4	T5			100
10	10	10	10	10			
Змістовний модуль №2							
T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
8	7	7	7	7	7	7	

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Рекомендована література

Основна література:

1. Фізика і комп'ютерні технології: навч. посібник / [І.Р.Зачек, І.Є.Лопатинський, С.О. Юр'єв, О.В. Рибак, С.П.Дубельт] – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. - 360 с.
2. Фізика: підручник / [І.Є.Лопатинський, І.Р.Зачек, Г.А.Ільчук, Б.М.Романишин] – Львів: Афіша, 2005. - 394 с.
3. Збірник задач з фізики: навч. посібник / [І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, С.О.Юр'єв та ін.] – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. – 244 с.
4. Фізика – Механіка: навч. посіб./Н.І.Тарашенко,О.П.Кузь,О.В.Дрозденко, О.В.Долянська – К.:НТУУ «КПІ», 2016. – 128 с. Електронне навчальне видання:
<https://zfft.kpi.ua/images/publ/Nav%20posibnyk%202016%20mexanika.pdf>
5. Загальна фізика: Динаміка [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до розв'язування задач для студентів інституту телекомунікаційних систем та інших технічних факультетів / НТУУ «КПІ» ; уклад. А. В. Немировський, О. В. Дрозденко, О. П. Кузь. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,34 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2011. - Назва з екрана. – Доступ:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/152.00.1/Б/ОК6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/13

<http://library.kpi.ua:8080/handle/123456789/1332>

6. В.П. Бригінець, С.О. Подласов, В.П. Сергієнко. Лекції з курсу загальної фізики. Механіка: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / За редакцією професора В.П. Сергієнка. – К.: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 170 с. Електронний ресурс.

Додаткова література:

1. Куліш В.В., Соловйов А.М., Кузнецова О.Я., Кулішенко В.М. Фізика (кредитно-модульна система). – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. ч.1., ч.2.
2. Хоменко А.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики (механіка, термодинаміка, електростатика). – Житомир ЖІТІ. 2000.
3. Москвін П.П. та інші. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з розділів фізики “Електромагнетизм”, “Коливання та хвилі”, “Оптика”. – Житомир. ЖІТІ. 1999.
4. Алексюк В.Ю. та інші. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики (атомна і ядерна фізика, фізика твердого тіла). – Житомир, ЖІТІ. 2001.
5. Москвін П.П., Овандер Л.М. Збірник задач з фізики (механіка, термодинаміка, електрика). Житомир: ІПСТ, 2004.
6. Алексюк В.Ю., Салогуб В.А., Хоменко А.А. Збірник задач для самостійної роботи з фізики, ч. II. Житомир: ЖДТУ, 2004.
7. 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 Державного університету «Житомирська політехніка», 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 Житомирської політехніки (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).