



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Вченої ради ФКІТМР

Громовий О.А.

08 20 19 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізика, частина 1»

для студентів освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)»
спеціалізація 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
освітньо-професійна програма «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра фізики та вищої математики

Робочу програму схвалено на засіданні
кафедри фізики та вищої математики
протокол від 28 серпня 2019 р. № 8

Розробник: Професор кафедри фізики та вищої математики Москвін П.П.

Житомир
2019 – 2020 н.р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – ECTS – 6	Галузь знань 27 “Транспорт”	Нормативна
Модулів – 3	Спеціальність (професійне спрямування): 275 «Транспортні технології (за видами)» 275.03 «Транспортні технології» (автомобільному транспорті)	Рік підготовки:
Змістових модулів – 7		1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання -		Семестр
Загальна кількість годин - 180		1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 5.25	Освітній ступінь: «бакалавр»	Лекції
		32 год.
		Практичні
		32 год.
		Лабораторні
		32 год.
		Самостійна робота
		84 год.
Індивідуальні завдання: – год.		
Вид контролю: екзамен		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 96/84

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – 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.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні питання та закони навколишнього середовища.

Завдання дисципліни визначаються вимогами освітньо–професійної програми підготовки бакалаврів зі спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» і включають придбання таких інтегральних (ІК), загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей:

ЗК-2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово

ЗК-6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

ЗК-7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК-1 Здатність аналізувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища

Вивчення дисципліни передбачає результати навчання, що полягають у здатності:

РН-3. Давати відповіді, пояснювати, розуміти пояснення, дискутувати, звітувати державною мовою на достатньому для професійної діяльності рівні.

РН-7. Формулювати, модифікувати, розробляти нові ідеї

РН-12. Знаходити рішення щодо раціональних методів організації навантажувально-розвантажувальних робіт. Планувати графіки проведення навантажувально-розвантажувальних робіт. Вибирати механізми та засоби проведення навантажувально-розвантажувальних робіт.

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. Інерційні 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.

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

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. Неінерційні 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

- Основні характеристики електростатичного поля – напруженість та потенціал. Зв'язок між напруженістю і потенціалом.
- Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гауса для електростатичного поля в вакуумі.
- Застосування теореми Остроградського-Гауса для розрахунку напруженості електричних полів. Електричне поле рівномірно заряджених площини, сфери, кулі.
- Діелектрик в електростатичному полі. Типи діелектриків. Електронна і орієнтаційна поляризації.
- Вектор поляризації. Діелектрична сприйнятливість і діелектрична проникність. Сегнетоелектрики. Діелектричне зміщення. Теорема Остроградського-Гауса для поля в діелектриках.
- Електричне поле на межі двох діелектриків.
- Провідники в електростатичному полі. Поле всередині провідника і на його поверхні. Розподіл зарядів в провіднику.
- Електроємність провідників. Конденсатори. З'єднання конденсаторів.
- Енергія окремого зарядженого провідника і зарядженого конденсатора. Об'ємна густина енергії.

Постійний струм

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

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1 Механіка.						
Тема 1. Кінематика.	20	4	6	4	-	6
Тема 2. Динаміка.	20	4	6	4	-	6
Тема 3. Закони збереження.	14	2	4	2	-	6
Тема 4. Спеціальна теорія відносності.	6	-	-	-	-	6
Тема 5. Елементи теорії поля.	12	2	-	4	-	6
Разом за модулем 1	72	12	16	14	-	30
Модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка.						
Тема 1. Ідеальні гази.	14	2	4	2	-	6

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

Тема 2. Статистичні розподіли.	16	4	4	2	-	6
Тема 3. Термодинаміка.	16	4	4	2	-	6
Тема 4. Реальні гази та рідини. Фазові перетворення.	18	2	4	2	-	10
Разом за модулем 2	64	12	16	8	-	28
Модуль 3. Електростатика. Постійний струм.						
Тема 1. Статичне електричне поле.	20	4	-	4	-	12
Тема 2. Постійний електричний струм.	24	4	-	6	-	14
Разом за модулем 3.	44	8	-	10	-	26
Усього годин	180	32	32	32	-	84

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Кінематика.	6
2	Тема 2. Динаміка.	6
3	Тема 3. Закони збереження.	4
4	Тема 1. Ідеальні гази.	4
5	Тема 2. Статистичні розподіли.	4
6	Тема 3. Термодинаміка.	4
7	Тема 4. Реальні гази та рідини. Фазові перетворення.	4
Разом		32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1		
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.	4
5	Л.р.№5 Дослідження залежності деформації розтягу стержня від прикладеної сили (перевірка закону Гука).	2
6	Л.р.№6 Вивчення зіткнення куль.	2
Модуль 2		
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
Модуль 3		
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

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

14	Л.р.№14 Визначення ЕРС гальванічних елементів методом компенсації.	2
15	Л.р.№15 Вимірювання опору методом моста постійного струму.	2
Разом		32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль I:		
1	Центр інерції. Реактивний рух .	12
2	Гіроскопи.	6
3	Спеціальна теорія відносності.	6
4	Силова характеристика поля – напруженість, силові лінії. Енергетичні характеристики поля: потенціальна енергія і потенціал	6
Модуль II:		
5	Фазові перетворення. Фазові діаграми. Рівняння Клапейрона–Клаузіуса.	28
Модуль III:		
6	Типи діелектриків. Механізм їх поляризації.	12
7	Електричний струм в газах і вакуумі.	14
Разом		84

9. Методи навчання

- словесні – лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж;
- наочні – спостереження, ілюстрація, демонстрація,
- практичні – вправи, практичні роботи

10. Методи контролю

Контрольні модульні роботи проводяться у вигляді письмової контрольної роботи (Розрахунково-графічної роботи на практичних заняттях) та при опитуванні та захисту лабораторних робіт (ЛР).

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

Система підсумкового контролю

Формою підсумкового контролю з дисципліни «Фізика Ч.1» є екзамен. Екзамен проводиться у письмовій формі. Студент має право не складати екзамен і отримати оцінку за результатами ПМК, якщо він виконав всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів і отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову оцінку.

Якщо студент отримав не задовільну оцінку або не згоден з оцінкою він повинен скласти екзамен.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Сума	Підсумковий тест (екзамен)
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3				
	T1-2	T3-4	T5	T1	T2	T3-4	T1	T2	0-100	0-100
ЛР	3	3	3	3	3	3	7	7		
Пр.	5	5	5	5	5	5	-	-		
С.р.	4	4	4	4	4	4	7	7		

T1, T2 ... – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. 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 Освітньому порталі Державного університету «Житомирська політехніка».

Методичні вказівки до виконання Розрахунково-графічних робіт:

1. Коливання і хвилі та Електромагнетизм
2. Механіка, молекулярна фізика
3. Оптика
4. Атомна і ядерна фізика, фізика твердого тіла

Всі методичні вказівки до виконання ргр. робіт можна взяти на кафедрі фізики в електронному варіанті, або на Освітньому порталі Державного університету «Житомирська політехніка».

13. 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 физике. – М.: «Высшая школа». 1991.
6. Козел С.М. и др. Сборник задач по общему курсу физики 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 физике. М. Мир, 1982.
9. Радиация. Дозы, эффекты, риск. Пер. с англ. М. Мир, 1988.

Підручник можна знайти на сайті Державного університету «Житомирська політехніка»\\бібліотека

Допоміжна

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. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука. 1980.
3. Иванов Б.Н. Законы физики. М. Высшая школа, 1986.
4. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. 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: ІПСТ, 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.

14. 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 Державного університету «Житомирська політехніка» (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).