

Міністерство освіти і науки України
Державний університет інфраструктури та технологій
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет управління залізничним транспортом

Кафедра систем штучного інтелекту та телекомунікаційних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ:

Декан факультету управління залізничним транспортом

Олег СТРЕЛКО
2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

«Фізика»

Освітньо-професійна програма: Транспортні технології (на залізничному транспорті)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 27 Транспорт

Спеціальність: 275 Транспортні технології (за видами)

Спеціалізація: 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

Київ – 2024

Робоча програма дисципліни «Фізика» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за ОПП Транспортні технології (на залізничному транспорті), спеціальність 275 Транспортні технології (за видами), спеціалізація 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті), Київ, ДУІТ, 2024, 21 стор.

Програму розміщено на Сайті дистанційних технологій навчання Київського інституту залізничного транспорту, як складову електронного навчально-методичного комплексу дисципліни.

Розробники:

Володимир МУРАВЙОВ, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри систем штучного інтелекту та телекомунікаційних технологій

Ірина САРАХМАН, старший викладач кафедри систем штучного інтелекту та телекомунікаційних технологій

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри систем штучного інтелекту та телекомунікаційних технологій

Протокол від 30 серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри
систем штучного інтелекту
та телекомунікаційних технологій



Леонід ТИМЧЕНКО

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ОПП, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		Обов'язкова			
		Рік підготовки: 1-й			
		Форми навчання			
		Денна	Денна*	Заочна	Заочна*
Кількість кредитів – 4 Змістових модулів – 6 Загальна кількість годин – 120 Тижневих годин для денної форми навчання: 2 семестр аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 5	Рівень вищої освіти: перший бакалаврський Галузь знань: 27 Транспорт Спеціальність: 275 Транспортні технології (за видами) Спеціалізація 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті) Освітньо-професійна програма: Транспортні технології (на залізничному транспорті)	1 семестр			
		Лекції (годин)			
		0	0	0	0
		Практичні заняття (годин)			
		0	0	0	0
		Лабораторні заняття (годин)			
		0	0	0	0
		Самостійна робота студента (годин)			
		0	0	0	0
		Контрольні заходи (годин)			
		0	0	0	0
		2 семестр			
		Лекції (годин)			
		30	0	10	0
		Практичні заняття (годин)			
		15	0	2	0
		Лабораторні заняття (годин)			
		0	0	0	0
		Самостійна робота студента (годин)			
		75	0	108	0
Контрольні заходи (годин)					
1	0	1	0		
Примітка: *- скорочений строк навчання Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить: Для денної форми навчання – 38% Для заочної форми навчання – 10%					

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна ФІЗИКА разом з курсом вищої математики являє собою основу теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти та дає фундаментальну базу, без якої неможливе повноцінне вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки фахівців в галузі знань 27 Транспорт.

2.1 Мета вивчення навчальної дисципліни «ФІЗИКА» має три складові: освітня, практична, розвиваюча.

Освітня складова є провідною. Вона передбачає надання здобувачам вищої освіти знання та розуміння про основні фізичні явища у природі, властивості фізичних тіл, основні закони, формули, рівняння та закономірності, принципи та співвідношення в галузі класичної та сучасної фізики, теорії, методи та перспективи розвитку фізики.

Практична складова передбачає формування у здобувачів освіти системи умінь а навичок використання одержаних знань для розв'язання практичних задач, зокрема технічного характеру.

Розвиваюча складова передбачає розвиток індивідуально-психологічних характеристик особистості здобувача освіти через засвоєння фізики як однієї з найважливіших областей інтелектуальної діяльності людини, формування природничо-наукового світогляду, навичок наукового мислення та розвиток спеціальних навчальних умінь.

2.2. Завданнями навчальної дисципліни ФІЗИКА є набуття загальних і спеціальних фахових компетентностей, передбачених ОПП Транспортні технології (на залізничному транспорті), а саме:

ЗК-2. Здатність зберігати та при множити моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на сонові розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство, розвитку суспільства, техніки і технологій,

використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК-6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

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

ЗК-13. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК-9. Здатність оцінювати експлуатаційні, техніко-економічні, технологічні, правові, соціальні та екологічні складові організації перевезень.

2.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми у результаті вивчення навчальної дисципліни «ФІЗИКА» здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

- основні фізичні поняття;
- закони теорії, методи, алгоритми розв'язування задач;

вміти:

- проводити експерименти для вивчення фізичних явищ і законів;
- використовувати математичні формули для аналітичного доведення справедливості фізичних законів та співвідношень між певними фізичними величинами;
- визначати межу застосування математичної моделі певних фізичних явищ;
- вміти застосовувати знання з фізики в інших природничих науках та нестандартних ситуаціях;
- правильно розв'язувати задачі в загальному вигляді та виконувати наближені обчислення з заданою точністю;

Володіти такими Soft skills:

- комунікативні навички:
 - письмове, вербальне й невербальне спілкування;
 - уміння грамотно спілкуватися по e-mail;
 - вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації;
 - навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;
- керування часом;
- уміння справлятися із завданнями вчасно;
- гнучкість і адаптивність: гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;
- лідерські якості: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;
- особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх

Програмні результати навчання (РН), які повинні бути досягнуті після опанування дисципліни, передбачені ОПП Транспортні технології (на залізничному транспорті):

РН-1. Здобувач повинен брати відповідальність на себе, проявляти громадянську свідомість, соціальну активність та участь у житті громадянського суспільства, аналітично мислити, критично розуміти світ.

РН-2. Критично оцінювати наукові цінності і досягнення суспільства у розвитку транспортних технологій.

3. Зміст програми навчальної дисципліни ФІЗИКА

Змістовий модуль 1.

Фізичні основи механіки.

Тема 1.1. Кінематика матеріальної точки.

Механічний рух. Системи відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Переміщення та шлях. Швидкість та прискорення. Тангенційне та нормальне прискорення. Закон складання швидкостей. Кінематичне рівняння гармонічного коливального руху матеріальної точки. Рух матеріальної точки по колу. Зв'язок між лінійними та кутовими характеристиками руху.

Тема 1.2. Динаміка матеріальної точки.

Робота та енергія. Інерційні системи відліку. Перший закон Ньютона. Взаємодія тіл. Сила та інертна маса. Рівнодійна сила. Другий та третій закони Ньютона. Ізольована система матеріальних тіл. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Центр маси системи та його рух.

Тема 1.3. Сили в природі.

Консервативні та неконсервативні сили. Силове поле. Гравітаційні сили та принцип еквівалентності гравітаційної і інертної маси. Сила тяжіння і вага тіла. Сили тертя. Робота та енергія. Робота змінної сили. Потужність. Кінетична енергія. Потенціальні сили. Потенціальна енергія. Зв'язок між силою і потенціальною енергією. Закон збереження енергії в механіці. Співудари двох тіл. Абсолютно пружний та абсолютно не пружний удар.

Тема 1.4. Механічні коливання.

Періодичні рухи. Математичний і фізичний маятники. Квазіупружні сили. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Основні характеристики коливального руху: амплітуда, фаза, частота, період. Складання коливань. Кінетична, потенціальна та повна енергія гармонічного коливання. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.

Тема 1.5. Динаміка твердого тіла.

Поняття абсолютно твердого тіла. Поступальний та обертальний рух тіла. Момент імпульсу. Момент інерції. Момент сили. Основний закон динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Обчислення моменту інерції простих тіл (куля, диск, стрижень). Теорема Штейнера. Кінетична енергія тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Умови рівноваги тіл.

Тема 1.6. Елементи спеціальної теорії відносності.

Межа застосування класичної механіки. Принцип відносності Галілея. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Релятивістська зміна

довжини та проміжку часу. Релятивістський закон складання швидкостей. Релятивістська динаміка. Зв'язок маси та енергії.

Змістовий модуль 2.

Молекулярна фізика та термодинаміка.

Тема 2.1. Молекулярно-кінетична теорія та термодинаміка.

Молекулярно-кінетичний та термодинамічний методи вивчення макроскопічних явищ. Тепловий рух молекул. Броунівський рух. Взаємодія молекул. Параметри системи. Рівняння стану. Кількість теплоти. Внутрішня енергія та робота. Перше начало термодинаміки. Рівноважні та нерівноважні процеси. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Маса та розміри молекул. Стала Авогадро. Ідеальний газ як молекулярно-кінетична модель реальних газів. Рівняння стану ідеального газу. Закони ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів та його наслідки. Середня кінетична енергія поступального руху одноатомної молекули та її зв'язок з температурою. Тиск ідеального газу. Закон Дальтона. Внутрішня енергія ідеального газу. Розподіл енергії молекули по її ступеням вільності.

Тема 2.2. Закони розподілу молекул.

Розподіл молекул газу за швидкостями. Функція розподілу Максвелла та її графік. Найбільш ймовірна, середня арифметична та середня квадратична швидкості молекул. Розподіл молекул за енергіями. Біометрична формула. Розподіл Больцмана. Явище переносу в газах. Зіткнення між молекулами. Середня довжина вільного пробігу молекул, ефективний діаметр молекул. Дифузія. В'язкість. Теплопровідність.

Тема 2.3. Основи термодинаміки.

Термодинамічна система, її параметри та стани. Робота та теплота. Перше начало термодинаміки. Робота газу при зміні об'єму. Робота газу при різних ізопроцесах. Теплоємність. Теплоємність ідеального газу при постійному об'ємі та при постійному тиску. Рівняння Маєра. Адіабатичний процес. Політропний процес. Циклічні процеси. Зворотні та незворотні процеси.

Тепловий двигун та його к.к.д. Цикл Карно, к.к.д. циклу Карно. Друге начало термодинаміки. Ентропія. Закон зростання ентропії. Фізичний зміст ентропії. Третє начало термодинаміки.

Тема 2.4. Реальні гази.

Відхилення від законів ідеального газу. Взаємодія молекул. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Порівняння ізотерм Ван-дер-Ваальса з ізотермами, одержаними експериментально.

Змістовий модуль 3.

Електрика. Властивості постійного електричного струму.

Тема 3.1. Електростатичне поле у вакуумі.

Електричні властивості тіл. Елементарний електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції електричних полів. Напруженість електростатичного поля точкового та розподіленого електричного заряду. Силові лінії електростатичного поля. Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Гаусса. Обчислення напруженості електростатичного поля симетричних заряджених тіл. Робота сил електростатичного поля при переміщенні зарядів. Циркуляція вектора напруженості. Потенціальна енергія та потенціал електростатичного поля. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля та його потенціалом. Потенціал електростатичного поля точкового та розподіленого електричного заряду. Еквіпотенціальні поверхні.

Тема 3.2. Провідники в електричному полі.

Провідники у зовнішньому електричному полі. Електричне поле всередині зарядженого провідника. Розподіл зарядів в провідниках. Електроємність провідників. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Енергія системи зарядів. Енергія зарядженого провідника. Енергія зарядженого конденсатора. Енергія електростатичного поля. Об'ємна густина енергії електричного поля.

Тема 3.3. Електричне поле у діелектриках та напівпровідниках.

Діелектрики та напівпровідники. Вільні та зв'язані електричні заряди. Механізми електропровідності у напівпровідниках. Електричний диполь. Електричний момент диполя та його електростатичне поле. Диполь у однорідному електричному полі. Полярні та неполярні молекули. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації. Електричне зміщення. Теорема Гауса для вектора електричного зміщення. Умови на межі двох діелектриків. Сегнетоелектрики. Постійний електричний струм.

Тема 3.4. Електричний струм у металах та напівпровідниках.

Сила струму. Густина струму. Закон Ома у диференціальній формі. Опір електричному струму. Закон Ома для ділянки кола. Джерела струму. Електрорушійна сила (е.р.с.). Закон Ома для ділянки кола з е.р.с. Закон Ома для повного кола. Розгалужені електричні кола. Закони Кірхгофа. Робота та потужність струму. Закон Ленца – Джоуля в диференціальній та інтегральній формі.

Змістовий модуль 4.

Магнітостатика. Елементи електродинаміки.

Тема 4.1. Магнітне поле.

Магнітна індукція. Принцип суперпозиції для магнітного поля. Магнітне поле зарядів, що рухаються. Закон Біо-Савара-Лапласа для елемента струму. Силкові лінії магнітного поля. Поле прямолінійного та колового струмів. Магнітний момент колового струму. Магнітне поле соленоїда.

Тема 4.2. Рух заряджених часток в електричному та магнітному полях.

Сила Лоренца. Рух заряджених часток у однорідних магнітному та електричному полях. Ефект Холла. Сила Ампера. Закон Ампера. Магнітна взаємодія провідників зі струмом. Контур зі струмом в магнітному полі. Робота переміщення контуру у магнітному полі. Магнітний потік. Теорема Гаусса для магнітного поля. Теорема про циркуляцію вектора індукції магнітного поля.

Тема 4.3. Магнітне поле у речовині.

Взаємодія магнітного поля з речовиною. Поняття про елементарні струми. Елементарний струм у магнітному полі. Магнітні моменти атомів. Намагнічування речовини. Намагніченість. Магнітна сприйнятливість. Магнітна проникливість. Напруженість магнітного поля. Теорема про циркуляцію вектора напруженості магнітного поля. Розподіл речовини на діамагнетики, парамагнетики та феромагнетики. Діамагнетизм. Парамагнетизм. Феромагнетизм. Домени. Гістерезис. Закон Кюрі-Вейсса. Умови на межі двох магнетиків.

Тема 4.4. Електромагнітна індукція.

Виникнення електричного поля при зміні магнітного поля. Індукційний струм. Правило Ленца. Електрорушійна сила індукції. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Явище самоіндукції та взаємоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля соленоїда. Густина енергії магнітного поля. Електромагнітні коливання. Змінний струм. Індуктивність та ємність у колі змінного струму. Коливальний контур. Основне рівняння коливального контуру. Власні коливання контуру. Формула Томсона. Реактивний опір у колі змінного струму. Затухаючі коливання. Рівняння для затухаючих коливань. Електрорушійна сила (е.р.с.) в коливальному контурі. Рівняння вимушених коливань. Явище резонансу.

Тема 4.5. Рівняння Максвелла.

Основні експериментальні співвідношення, що використовуються при написанні рівнянь Максвелла. Рівняння Максвелла для стаціонарних полів. Узагальнення закону електромагнітної індукції Фарадея. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла в інтегральній та диференціальній формі для довільних полів. Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння. Плоска електромагнітна хвиля. Швидкість розповсюдження електромагнітних хвиль. Загальні властивості електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль. Енергія та імпульс електромагнітного поля. Вектор Умова-Пойнтінга.

Змістовий модуль 5.

Хвильова та квантова оптика.

Тема 5.1. Електромагнітна природа світла. Інтерференція.

Когерентність та монохроматичність світлових хвиль. Способи отримання когерентних джерел світла. Оптична довжина шляху. Розрахунок інтерференційної картини від двох джерел. Дифракція світла. Умови спостереження дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля від диску та колового отвору. Дифракція Фраунгофера. Дифракція у паралельних променях від однієї щілини. Дифракційна ґратка. Дифракційні спектри. Роздільна здатність оптичних приладів.

Тема 5.2. Поляризація світла.

Природне та поляризоване світло. Ступінь поляризації. Поляризація при відбитті та заломленні. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Поляріоди та поляризаційні призми. Закон Малюса. Оптична активність. Обертання площини поляризації. Платівки у $1/4$ і $1/2$ довжини хвилі.

Тема 5.3. Взаємодія світла з речовиною.

Дисперсія світла. Електронна теорія дисперсії. Нормальна та аномальна дисперсія. Зв'язок дисперсії з поглинанням. Фазова та групова швидкості світла. Закон Бугера. Штучна анізотропія. Ефекти Керра та Фарадея. Випромінювання Вавілова-Черенкова.

Тема 5.4. Теплове випромінювання.

Випромінювальна та поглинальна властивості речовини. Закон Кірхгофа. Абсолютно чорне тіло. Закон Стефана-Больцмана. Розподіл енергії у спектрі абсолютно чорного тіла. Закон зміщення Віна. Квантова гіпотеза та функція розподілу Планка.

Тема 5.5. Квантові властивості світла.

Фотони. Енергія, маса та імпульс фотона. Зовнішній фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна. Червона межа фотоефекту. Фотоефект у

напівпровідниках. Ефект Комптона та його теорія. Тиск світла. Досліди Лебедева.

Змістовий модуль 6.

Атомна та ядерна фізика.

Тема 6.1. Будова атома.

Теорія Бора. Модель атома Томсона. Досліди Резерфорда по розсіюванню α -частинок. Ядерна модель атома. Закономірності в атомних спектрах. Серіальні формули. Формула Бальмера. Постулати Бора. Дослід Франка і Герца. Елементарна теорія Бора для воднеподібного атома. Принцип квантування колових орбіт. Схема енергетичних рівнів атома водню.

Тема 6.2. Елементи квантової механіки.

Досліди по дифракції електронів. Гіпотеза де-Бройля. Формула де-Бройля для вільної частинки. Межа застосування класичної механіки. Співвідношення невизначеності. Застосування співвідношення невизначеності для розвитку квантово-механічних задач. Рівняння Шредінгера для стаціонарних станів. Хвильова функція та її фізичний зміст.

Тема 6.3. Будова та властивості атомного ядра.

Склад ядра. Нуклони. Заряд, розміри та маса атомного ядра. Масове зарядове число. Ізотопи. Поняття про властивості та природу ядерних сил. Дефект маси та енергія зв'язку в ядрі. Стабільність ядер.

Тема 6.4. Радіоактивність. Ядерні реакції.

Природна та штучна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Період напіврозпаду. Типи радіоактивного розпаду. Основні характеристики α -розпадів і β -розпадів. Поняття про ядерні реакції. Закони збереження у ядерних реакціях. Тепловий ефект в ядерних реакціях. Реакції ділення та синтезу. Поняття про елементарні частинки.

4. Структура навчальної дисципліни ФІЗИКА

Тема №	Кількість годин																			
	Денна форма					Денна форма (скороч. термін)					Заочна форма					Заочна форма (скороч. термін)				
	Усього	У тому числі				Усього	У тому числі				Усього	У тому числі				Усього	У тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабор.роб.	Самост.роб.		Лекції	Практичні	Лабор.роб.	Самост.роб.		Лекції	Практичні	Лабор.роб.	Самост.роб.		Лекції	Практичні	Лабор.роб.	Самост.роб.
Змістовий модуль 1.																				
1.1.	4	1	1	0	2	0	0	0	0	0	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0
1.2.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
1.3.	4	1	0	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
1.4.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0
1.5.	4	1	0	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
1.6.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
Усього	27	6	4	0	17	0	0	0	0	0	26	2	0	0	24	0	0	0	0	0
Змістовий модуль 2.																				
2.1.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0
2.2.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
2.3.	4	1	0	0	3	0	0	0	0	0	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0
2.4.	4	1	0	0	3	0	0	0	0	0	5		1	0	4	0	0	0	0	0
Усього	18	4	2	0	12	0	0	0	0	0	19	2	1	0	16	0	0	0	0	0
Змістовий модуль 3.																				
3.1.	4	1	0	0	3	0	0	0	0	0	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0
3.2.	4	1	0	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
3.3.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0
3.4.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	6		1	0	5	0	0	0	0	0
Усього	18	4	2	0	12	0	0	0	0	0	20	2	1	0	17	0	0	0	0	0
Змістовий модуль 4.																				
4.1.	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0
4.2.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
4.3.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0
4.4.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	5		0	0	5	0	0	0	0	0
4.5.	5	2	1	0	3	0	0	0	0	0	5		0	0	5	0	0	0	0	0
Усього	24	6	4	0	14	0	0	0	0	0	24	2	0	0	22	0	0	0	0	0
Змістовий модуль 5.																				
5.1.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0
5.2.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
5.3.	4	1	0	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
5.4.	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	4		0	0	4	0	0	0	0	0
5.5.	5	2	0	0	3	0	0	0	0	0	5		0	0	5	0	0	0	0	0
Усього	24	6	3	0	15	0	0	0	0	0	22	1	0	0	21	0	0	0	0	0
Змістовий модуль 6.																				
6.1.	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0
6.2.	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2		0	0	2	0	0	0	0	0
6.3.	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2		0	0	2	0	0	0	0	0
6.4.	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2		0	0	2	0	0	0	0	0
Усього	8	4	0	0	4	0	0	0	0	0	9	1	0	0	8	0	0	0	0	0

5. Практичні заняття

Тема	Назва теми практичного заняття	Кількість навчальних годин
Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки		
1.1.	Кінематика матеріальної точки	1
1.2.	Динаміка матеріальної точки. Закони Кеплера.	1
1.3.	Закони збереження механічного імпульсу та механічної енергії	1
1.4.	Динаміка твердого тіла. Основний закон обертального руху.	1
Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка		
2.1.	Ізотермічні процеси в ідеальному газі	1
2.2.	Теплоємність ідеального газу. Робота термодинамічних систем	1
Змістовий модуль 3. Електрика, постійний електричний струм		
3.1.	Фізичні властивості електричних зарядів та електричних полів	1
3.2.	Властивості постійного електричного струму	1
Змістовий модуль 4. Магнетизм, елементи електродинаміки		
4.1.	Властивості магнітного поля. Закони Біо-Савара-Лапласа та Ампера	1
4.2.	Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея	1
4.3.	Перехідні процеси. Коливальні процеси в RLC – контурі.	1
4.4.	Хвильове рівняння Максвелла. Електромагнітні хвилі	1
Змістовий модуль 5. Хвильова та квантова оптика		
5.1.	Явища дифракції та інтерференції. Оптична схема Юнга	1
5.2.	Дисперсія світла. Ефекти Керра та Фарадея	1
5.3.	Фізичні властивості теплового випромінювання. Явище фотоефекту.	1
Усього годин:		15

6. Самостійна робота

Самостійна робота здобувачів денної форми навчання займає 62% часу вивчення курсу, включає також підготовку до заліку та іспиту. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування знань в галузі електричної інженерії, що не увійшли до переліку лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчанні.

Тема	Назва теми самостійної роботи	Кількість навчальних годин	
		Денна ф.н.	Заочна ф.н.
Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки			
1.1.	Кінематика матеріальної точки.	2	4
1.2.	Динаміка матеріальної точки.	3	4
1.3.	Сили в природі.	3	4
1.4.	Механічні коливання.	3	4

1.5.	Динаміка твердого тіла.	3	4
1.6.	Елементи спеціальної теорії відносності.	3	4
Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка			
2.1.	Молекулярно-кінетична теорія та термодинаміка.	3	4
2.2.	Закони розподілу молекул.	3	4
2.3.	Основи термодинаміки.	3	4
2.4.	Реальні гази.	3	4
Змістовий модуль 3. Електрика, постійний електричний струм			
3.1.	Електростатичне поле у вакуумі.	3	4
3.2.	Провідники в електричному полі.	3	4
3.3.	Електричне поле у діелектриках та напівпровідниках.	3	4
3.4.	Електричний струм у металах та напівпровідниках.	3	5
Змістовий модуль 4. Магнетизм, елементи електродинаміки			
4.1.	Магнітне поле	2	5
4.2.	Рух заряджених часток в електричному та магнітному полях.	3	4
4.3.	Магнітне поле у речовині.	3	5
4.4.	Електромагнітна індукція.	3	5
4.5.	Рівняння Максвелла	3	5
Змістовий модуль 5. Хвильова та квантова оптика			
5.1.	Електромагнітна природа світла. Інтерференція.	3	5
5.2.	Поляризація світла.	3	4
5.3.	Взаємодія світла з речовиною.	3	4
5.4.	Теплове випромінювання.	3	4
5.5.	Квантові властивості світла.	3	5
Змістовий модуль 6. Атомна та ядерна фізика			
6.1.	Будова атома.	1	3
6.2.	Елементи квантової механіки.	1	2
6.3.	Будова та властивості атомного ядра.	1	2
6.4.	Радіоактивність. Ядерні реакції.	1	2
Усього годин:		75	108

7. Методи навчання

Для навчання здобувачів вищої освіти фізиці використовуються такі методи як:

- лекції,
- практичні заняття,
- консультації,
- індивідуальна робота зі студентами під час консультацій.

9. Методи контролю

Оцінювання рівня знань здобувачів вищої освіти здійснюється за результатами підсумкового контролю (іспиту).

Контроль знань здійснюється згідно з графіком навчального процесу.

Курс навчальної дисципліни ФІЗИКА поділено на шість змістових модулів. Кожний модуль складається із теоретичної (лекційний матеріал) та практичних (практичні роботи) частин, а також постійної самостійної роботи студента. Кожний змістовий модуль є обов'язковим для опанування і оцінюється відповідною кількістю балів. Балами оцінюється також самостійна робота студентів.

Оцінка по кожному змістовому модулю визначається кількістю балів, які отримав здобувач за теоретичну, практичну частини та самостійну роботу. Позитивну оцінку здобувач отримує за умови, що він набрав від 60 до 100 балів.

До складання іспиту допускаються здобувачі які набрали не менше 35 балів.

Здобувач освіти не допускається до семестрового контролю, якщо він не виконав усіх видів робіт, завдань, передбачених робочим навчальним планом на семестр цієї навчальної дисципліни.

10. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Семестр	Розподіл балів								
	Змістові модулі	Кількість балів за модуль	Кількість балів за модульне завдання	Відвідування занять (лекції)	Активність на заняттях (практичні)	Виконання самостійної роботи здобувача	Кількість балів у семестрі	Наукова робота здобувача освіти*	Підсумковий контроль
2	Змістовий модуль 1	15	9	2	2	2	100	0-15	Іспит 40
	Змістовий модуль 2	20	9	4	4	3			
	Змістовий модуль 3	20	9	4	4	3			
	Змістовий модуль 4	20	9	4	4	3			
	Змістовий модуль 5	15	9	2	2	2			
	Змістовий модуль 6	10	9	0	0	1			
* наукова робота студента - участь в наукових конференціях, семінарах, круглих столах, студентських олімпіадах та конкурсах – 0 - 15 балів									

Критерії оцінювання модульного завдання

Завдання	Кількість балів
Питання 1	3
Питання 2	3
Питання 3	3
Разом	9

Критерії оцінювання екзаменаційного завдання

Завдання	Кількість балів
Питання 1	8
Питання 2	8
Питання 3	8
Питання 4	8
Питання 5	8
Разом	40

Здобувач освіти при вчасному складанні двох модулів за семестр може отримати автоматично оцінку по курсу відповідно до таблиці:

Шкала оцінювання: національна та ECTS			
Оцінка за 100-бальною шкалою університету / Grade according to 100-points scale of university	Оцінка за національною шкалою / Grade according to the national scale		Оцінка за шкалою ECTS / Grade according to ECTS scale
	Диференційована оцінка / Differentiated grade	Недиференційована оцінка / Undifferentiated grade	
90-100 (творчий рівень) / (creative level)	(відмінно) / (excellent)	Зараховано / Passed	A
82-89 високий рівень) / (high level)	4 (добре) / (good)		B
75-81 (достатній рівень) / (sufficient level)			C
64-74 (задовільний рівень) / (satisfactory level)	3 (задовільно) / (satisfactory)		D
60-63 (задовільний рівень) / (satisfactory level)			E

<p>35-59 (низький рівень) / (low level)</p>	<p>2 (незадовільно з можливістю повторного складання) / (unsatisfactory with the possibility to repass the exam)</p>	<p>Не зараховано з можливістю повторного складання заліку / Failed with the possibility to repass the credit</p>	<p>FX</p>
<p>0-34 (незадовільний рівень) / (unsatisfactory level)</p>	<p>2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни) / (unsatisfactory with the compulsory repeating of the course)</p>	<p>Не зараховано - з обов'язковим повторним вивченням дисципліни / Failed with the compulsory repeating of the course</p>	<p>F</p>

А – «Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою

В - «Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками

С - «Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками

Д - «Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками

Е - «Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки

FX - «Умовно незадовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки

F - «Безумовно незадовільно» - теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

11. Методичне забезпечення

Для якісного засвоєння студентами змісту навчальної дисципліни кафедра має в розпорядженні наступні лабораторії:

- Лабораторія автоматики і комп'ютерних систем;
- Лабораторія загальної електротехніки;
- Комп'ютерний клас з програмним забезпеченням для моделювання фізичних явищ;
- Аудиторія для практичних занять, обладнана мультимедійним проектором.

Навчальний процес з фізики повністю забезпечений навчально-методичною літературою (підручники, навчальні посібники, інструктивні матеріали до практичних занять та лабораторних робіт), як в друкованому так і в електронному варіанті. Електронні навчально-методичні посібники доступні для студентів в електронній бібліотеці університету.

12. Рекомендована література

Базова література:

1. М.М. Чепілко, Л.О. Романко «Фізична механіка, молекулярна фізика і термодинаміка», 2005, К: КУЕТТ
2. М.М. Чепілко, Л.О. Романко «Електрика та електромагнетизм», 2005, К: КУЕТТ
3. М.М. Чепілко, Л.О. Романко «Коливання, хвилі, оптика та основи квантової фізики», 2007, К: КУЕТТ
4. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2 Електрика і магнетизм. - К.: Техніка, 1999
5. Д.В. Гамов «Лабораторний практикум з фізики». Частина № 1, 2007, К: КУЕТТ

6. Д.В. Гамов «Лабораторний практикум з фізики». Частина № 2, 2007, К: КУЕТТ

Допоміжна література:

1. [В.П. Якубенко, Р.І. Шматкова, О.В. Ківа. Збірник задач із фізики для студентів денної та заочної форм навчання. Частина 1 – Полтава: ПНТУ імені Ю. Кондратюка, 2011 – 34 с.](#)
2. [Загек І.Р., Кравчук І.М., Ромянишин Б.М. та ін. Курс фізики для інженерів. – Львів: «Бескет Біг», 2002. – 374 с.](#)
3. [Електродинаміка. Атомна та субатомна фізика.-К.:Либідь,1998.- 224с.](#)

