

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Фізики
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗПН03 Загальна фізика
(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 173 Авіоніка,
(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів
(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний інститут, Електротехнічний факультет
(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма Загальна фізика для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності 173 – Авіоніка
освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні комплекси та системи літальних
апаратів
(назва освітньої програми (спеціалізації))
»__» _____ 2020 року - __ с.

Розробники: Правда М.І., доцент кафедри фізики, к.ф.-м.н.доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Фізики

Протокол від «__» _____ 2020 року №__

Завідувач кафедри Фізики
(найменування кафедри)

«__» _____ 20__ року _____ (Лозовенко О.А.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією _____ ЕТФ _____ факультету
Електротехнічний
(найменування факультету)

Протокол від «_17_» вересня _____ 2020 року №_1_

«_17_» вересня 2020 року Голова _____ (Антонов М.Л.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

«__» _____ 20__ року Керівник групи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 11	Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації	обов'язкова (вибіркова)			
Модулів – 4	Спеціальність 173 "Авіоніка" ОПП "Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів"	Рік підготовки:			
Змістових модулів –		1-й			
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр			
Загальна кількість годин - 330		1-й	2-й	1-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 13	Освітній ступінь: Бакалавр	Лекції год.			
		30	30	6	6
		Практичні, семінарські			
		-		-	
		Лабораторні год.			
		30	30	6	6
		Самостійна робота год.			
		60	60	60	60
		Індивідуальні завдання: год.			
		45	45	93	93
Вид контролю:					
Іспит/ Іспит		Іспит/ Іспит			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 36% до 64%

для заочної форми навчання – 7% до 93%

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета:

- формування у студентів наукового світогляду та культури фізичного мислення;
- ознайомлення з основними фізичними явищами, методами їх спостереження та дослідження;
- вивчення основних фізичних принципів та законів;
- створення фундаментальної бази знань для вивчення інших дисциплін за фахом;

Завдання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:

а) загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації

ЗК 3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

б) фахові компетентності:

ФК 1. Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері авіоніки автономно і відповідально, дотримуючись законодавчої та нормативно-правової бази, а також державних та міжнародних вимог .

ФК 10. Здатність обґрунтовувати прийняті рішення, ефективно працювати автономно та у складі колективу.

Очікувані програмні результати навчання:

РН 1. Адаптуватися до змін технологій професійної діяльності, прогнозувати їх вплив на кінцевий результат.

РН 5. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності.

РН 6. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у професійній діяльності.

РН 10. Ефективно планувати і організувати свій робочий час, підтримувати власні здоров'я та працездатність, у тому числі за допомогою активного відпочинку та здорового способу життя.

РН 11. Розробляти технічні вимоги до систем та пристроїв авіоніки; здійснювати проектування систем та пристроїв авіоніки з урахуванням вимог замовника та нормативно-технічної документації.

2. Програма навчальної дисципліни

3.

Змістовий модуль 1 Механіка

Тема 1.1 Кінематика поступального та обертального рухів.

Основні поняття кінематики: система відліку, траєкторія, шлях, переміщення. Середня та миттєва швидкість. Прискорення. Нормальне та тангенціальне прискорення. Рівномірний та рівно змінний прямолінійний рухи. Рух тіла, що кинули під кутом до горизонту. Рух матеріальної точки по колу. Кутова швидкість. Кутове прискорення. Рівноприскорений рух по колу. Ступені свободи матеріальної точки і системи матеріальних точок.

Тема 1.2 Динаміка поступального руху.

Межі застосування класичної механіки. Основна задача динаміки. Маса. Сила. Імпульс Принципи класичної механіки. Закони Ньютона. Закон збереження імпульсу. Закон всесвітнього тяжіння. Напруженість та потенціал гравітаційного поля. Сили пружності. Закон Гука. Енергія пружної деформації. Сили тертя та опору. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Відцентрова сила інерції. Сила Коріоліса.

Тема 1.3 Робота та енергія. Закони збереження.

Робота змінної сили. Потужність. Кінетична енергія тіла та її зв'язок з роботою. Потенціальна енергія матеріальної точки та тіла. Закон збереження енергії.

Тема 1.4. Динаміка обертального руху.

Момент сили відносно нерухомої осі. Момент імпульсу. Момент інерції матеріальної точки та твердого тіла. Моменти інерції тіл правильної геометричної форми. Центр мас. Теорема про рух центра мас. Теорема Штейнера. Основне рівняння динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Кінетична енергія тіла, що обертається. Поняття про гіроскоп.

Тема 1.5 Механічні гармонічні коливання. Пружинний маятник. Фізичний маятник. Математичний маятник. Коливання стержня.

Змістовий модуль 2 Молекулярна фізика та термодинаміка

Тема 2.1 Молекулярно-кінетична теорія.

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Ідеальний газ. Тиск газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Поняття про температуру. Температурні шкали. Рівняння стану ідеального газу – рівняння

Клапейрона. Ізопроееси. Закон Авогадро. Закон Дальтона. Середня квадратична швидкість руху молекул газу.

Тема 2.2 Явища переносу.

Явища переносу. Дифузія. Закон Фіка. Внутрішнє тертя (в'язкість). Закон Ньютона. Теплопровідність. Закон Фур'є. Ефективний радіус та ефективний переріз розсіювання молекул. Середня кількість зіткнень за одиницю часу. Середня довжина вільного пробігу молекул. Барометрична формула.

Тема 2.3. Статистичні розподіли.

Закон розподілу Больцмана. Фізичний зміст функції розподілу. Функція розподілу Максвелла-Больцмана. Особливості функції Максвелла-Больцмана. Найбільш ймовірна швидкість руху молекул газу.

Тема 2.4 Закони термодинаміки

Кількість теплоти. Питома та молярна теплоємності. Внутрішня енергія. Кількість ступенів руху молекул газу. Робота при зміні об'єму газу. Перший закон термодинаміки. Теплоємності ідеального газу при сталому тиску та при сталому об'ємі. Рівняння Майєра. Робота газу при ізопроеесах. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Робота при адіабатичному процесі. Політропічний процес. Види теплових процесів. Теплова машина. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно. Теорема Карно. Поняття про ентропію. Закон зростання ентропії.

Змістовий модуль 3 Електрика та магнетизм

Тема 3.1 Електричне поле в вакуумі.

Електричне поле та електричні заряди. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Силові лінії. Принцип суперпозиції. Електричний диполь. Потік вектору напруженості електричного поля. Теорема Гауса. Застосування теореми Гауса. Робота електростатичного поля. Теорема про циркуляцію вектору напруженості електричного поля. Електричний потенціал. Зв'язок між напруженістю та потенціалом. Розрахунок потенціалу по напруженості.

Тема 3.2 Електричне поле в речовині.

Три типи речовини: діелектрики, напівпровідники, провідники. Поляризація діелектриків. Провідник в електричному полі. Електрична ємність. Конденсатори. Енергія електричного поля. Густина енергії електричного поля.

Тема 3.3 Закони електричного струму.

Електричний струм. Сила та густина струму. Закон збереження електричного заряду в електродинаміці. Закон Ома для ділянки кола в інтегральній та диференціальній формі. Сторонні сили. Електрорушійна сила (е.р.с.). Закон Ома для замкненого кола. Закон Джоуля-Ленца. Робота та потужність струму. Правила Кірхгофа.

Тема 3.4 Магнітне поле у вакуумі та в речовині.

Магнітне поле. Силкові характеристики магнітного поля індукція та напруженість. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Біо-Савара-Лапласа. Застосування закону Біо-Савара-Лапласа. Магнітний потік. Робота по переміщенню провідника із струмом в магнітному полі. Теорема Гауса для магнітного поля. Циркуляція вектора магнітної індукції. Класифікація магнетиків. Діамагнетизм. Парамагнетизм. Закон Кюрі. Феромагнетизм. Магнітний гістерезис. Точка Кюрі. Явище електромагнітної індукції. Е. р. с. індукції.

Тема 3.5 Електромагнітні коливання.

Гармонічні коливання в коливальному контурі. Диференціальне рівняння гармонічних коливань в контурі, його розв'язок. Затухаючі коливання в контурі. Диференціальне рівняння затухаючих коливань в контурі, його розв'язок

Змістовий модуль 4. Хвильова оптика. Елементи квантової фізики.

Тема 4.1 Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Шкала електромагнітних хвиль. Закони геометричної оптики. Принцип Ферма.

Тема 4.2. Явища інтерференції, дифракції, поляризації.

Явище інтерференції, когерентність. Інтерференційна картина від двох джерел. Інтерференція на тонких плівках. Просвітлення оптики. Інтерферометри. Дослід Майкельсона-Морлі. Дифракція. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Властивості зон Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині; умова \sin інтенсивності. Дифракційна решітка. Умови \max інтенсивності при дифракції на решітці. Поляризація світла. Закон Малюса. Обертання площини поляризації. Закон Брюстера. Дисперсія світла. Поглинання світла. Закон Бугера . Розсіювання світла. Закон Релея.

Тема 4.3 Теплове випромінювання.

Теплове випромінювання. Енергетична світимість. Густина енергетичної світимості. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закони Віна. Формула Релся-Джинса.

Тема 4.4 Квантові властивості світла.

Закон випромінювання Планка.. Фотони. Енергія та імпульс фотона. Тиск світла. Ефект Комптона. Фотоефект. Рівняння Ейнштейна для фотоефекта. Спектральні закономірності. Принцип Рітца. Спектр атома водню. Постулати Бора. Гіпотеза де Бройля. Хвильові властивості речовини. Співвідношення невизначенностей Гейзенберга.

Тема 4.5 Хвильова функція.

Хвильова функція. Рівняння Шредінгера. Статистичний зміст хвильової функції. Квантування енергії. Енергетичні рівні частинки в потенціальній ямі. Сучасна фізична картина світу.

4. 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
Змістовий модуль 1. Механіка.												
Тема 1.1 Кінематика поступального та обертального рухів	18	4	-	4	4	6	17	2	-	2	7	10
Тема 1.2 Динаміка поступального руху	18	4	-	4	4	6	17		-		7	10
Тема 1.3 Робота та енергія. Закони збереження	18	4	-	4	4	6	21		-		7	10

Тема 1.4 динаміка обертального руху	18	4	-	4	4	6	17		-		7	10
Тема 1.5 Механічні колливання	18	4	-	4	4	6	18		-		7	11
Разом за змістовим модулем 1	90	20	-	20	20	30	90	2	-	2	35	51
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка.												
Тема 2.1 Молекулярно- кінетична теорія.	10	-	-	-	5	5	10	-	-	-	5	5
Тема 2.2 Явища переносу	10	-	-	-	5	5	10	-	-	-	5	5
Тема 2.3 Статистичні розподіли.	10	-	-	-	5	5	10	-	-	-	5	5
Тема 2.4 Закони термодинаміки	20	-	-	-	5	15	20	-	-	-	5	15
Разом за змістовим модулем 2	50	-	-	-	20	30	50	-	-	-	20	30
Змістовий модуль 3. Електрика та магнетизм.												
Тема 3.1 Електричне поле в вакуумі.	22	6	-	4	6	6	24	2	-	2	8	12

Тема 3.2 Електричне поле в речовині.	22	6	-	4	6	6	20		-	-	8	12
Тема 3.3 Закони електричного струму	22	6	-	4	6	6	20		-	-	8	12
Тема 3.4 магнітне поле у вакуумі та в речовині.	22	6	-	4	6	6	24		-	2	8	12
Тема 3.5 Електромагнітні коливання	22	6	-	4	6	6	22		-	-	8	14
Разом за змістовим модулем 3	110	30	-	20	30	30	110	4	-	4	40	62
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 4. Хвильова оптика.												
Теплове випромінювання. Елементи квантової фізики												
Тема 4.1 Корпускулярно- хвильовий дуалізм світла.	16	2	-	4	4	6	18	2	-	2	6	8
Тема 4.2 Явища інтерференції, дифракції, поляризації	16	2	-	4	4	6	14		-	-	6	8
Тема 4.3 Теплове випромінювання	16	2	-	4	4	6	18	2	-	2	6	8
Тема 4.4 Квантові властивості світла	16	2	-	4	4	6	14		-	-	6	8
Тема 4.5 Хвильова	16	2	-	4	4	6	16		-	-	6	10

функція												
Разом за змістовим модулем 4	80	10	-	20	20	30	80	4	-	4	30	42
Усього годин	330	60	-	60	90	120	330	12	-	12	120	186

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення густини тіл	2
2	Визначення модуля Юнга	2
3	Визначення густини рідини методом Стокса	2
4	Пружний удар куль	2
5	Не пружний удар	-
6	Перевірка основного закону динаміки обертального руху	2
7	Перевірка теореми Штейнера	2
8	Математичний маятник	2
9	Пружинний маятник	2
10	Фізичний маятник	2
11	Коливання стержня	2
12	Коливання обруча	2

13	Ознайомлення з роботою осцилографу	2
14	Дослідження електричного поля на моделі	2
15	Затухаючі електромагнітні коливання у контурі	2
16	Перевірка закону Біо-Савара-Лапласа	2
17	Визначення питомого заряду електрона	2
18	Дослідження явища інтерференції	2
19	Дифракція Фраунгофера на щілині	2
20	Дифракція на дифракційній решітці	2
21	Перевірка закону Малюса	2
22	Перевірка закону Стефана-Больцмана	2
23	Елементи спектрального аналізу	2
24	Дослідження спектру водню	2

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кінематика поступального та обертального рухів	30
2	Динаміка поступального руху	
3	Робота та енергія	
4	Динаміка обертального руху	
5	Механічні коливання	
6	Молекулярно-кінетична теорія	30
7	Явища переносу	
8	Статистичні розподіли	
9	Закони термодинаміки	30
10	Електричне поле у вакуумі	
11	Електричне поле в речовині	

12	Закони електричного струму	
13	Магнітне поле у вакуумі та в речовині	
14	Електромагнітні коливання	
15	Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла	30
16	Явища інтерференції, дифракції, поляризації	
17	Теплове випромінювання	
18	Квантові властивості світла	
19	Хвильова функція	
Усього годин		120

9. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – 1 індивідуальне домашнє завдання з кожного змістовного модуля.

Для студентів заочної форми навчання – 2 контрольних роботи

10. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття суті певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- аналітичний метод практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;

11. Методи контролю

Для студентів денної форми навчання: усне опитування під час захисту звітів лабораторних робіт.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю враховуючи наступні види робіт:

- виконані та захищені лабораторні роботи – до 25 балів;
- захист індивідуального домашнього завдання - до 15 балів;
- аудиторна контрольна робота – до 60 балів.

Підсумковий контроль визначається як середня двох контролів за перший та другий змістовні модулі.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Механіка. Молекулярна фізика. Частина 1. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей денної форми навчання / Укладачі: Лоскутов С.В., Єршов А.В., Серпецький Б.О., Правда М.І., Манько В.К., Луцін С.П., Курбацький В.П., Работкіна О.В., Денисова О.І. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. - 90 с.

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Механіка. Молекулярна фізика. Частина 2. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей денної форми навчання / Укладачі: Лоскутов С.В., Єршов А.В., Серпецький Б.О., Правда М.І., Луцін С.П., Курбацький В.П., Работкіна О.В., Денисова О.І. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. - 54 с.

3. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з фізики. Розділ „Електрика та магнетизм”. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей денної форми навчання / Укладачі: С.В. Лоскутов, В.П. Курбацький, С.П.Луцін, В.К. Манько, В.Г. Корніч, М.І.Правда, О.І. Денисова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 78 с.

4. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з фізики розділ „Коливання та хвилі”. Частина 1. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей денної форми навчання. / Укладачі: В.К.Манько, М.І.Правда, С.П.Луцін, С.В. Сейдаметов. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. - 66 с.

5. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з фізики розділ „Коливання та хвилі”. Частина 2. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей денної форми навчання. / Укладачі: В.К. Манько, М.І. Правда, С.П. Луцін, С.В. Сейдаметов. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. - 59 с.

6. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Розділ Оптика. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей денної форми навчання / Укладачі: Лоскутов С.В., Богачьова Л.С., Луцін С.П., Правда М.І. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2010. - 80 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Чоплан П.П. Фізика. - Вища школа. - Київ. - 2003.-567с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики.ТТ.1-3.- К.: Техніка. - 1999.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1973.

Додаткова

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. ТТ. 1-5. М.- Наука.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. ТТ. 1-3.- М.- Наука.
3. Епифанов А. А. Физика твердого тела. – М.- Наука, 1974.

15. Інформаційні ресурси

Офіційний сайт ЗНТУ – zntu@edu.ua

Методичне забезпечення кафедри фізики ЗНТУ.