

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра експериментальної фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

Антон ПАНТЕЛІШ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика - механіка
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань 10 природничі науки
(шифр, назва галузі)

спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали
(шифр, назва спеціальності)

освітня програма «Радіофізика, біофізика та комп'ютерні системи»
спеціалізація _____
(шифр, назва)

Вид дисципліни обов'язкова
факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

2021 / 2022 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

«25» 06 2021 року, протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Сухов Володимир Миколайович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри експериментальної фізики.

Програму схвалено на засіданні кафедри експериментальної фізики

Протокол від «22» 06 2021 року № 5.

Завідувач кафедри експериментальної фізики



Володимир ПОЙДА
(прізвище та ім'я)

Програму погоджено з гарантом освітньої (освітньо-професійної) програми (керівником проєктної групи) «Радіофізика, біофізика та комп'ютерні системи»
(назва освітньої програми)

Гарант освітньої (освітньо-професійної) програми (керівник проєктної групи)



Олександр БУТРИМ
(прізвище та ім'я)

Програму погоджено методичною комісією факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

Протокол від «25» 06 2021 року № 7.

Голова методичної комісії факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем



Олександр БУТРИМ
(прізвище та ім'я)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Фізика - механіка» укладена відповідно до освітньо-професійних програм «Радіофізика і електроніка та біофізика» підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня) спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни «Фізика - механіка» є надання студентам базових знань щодо фізичних основ класичної механіки, а також ознайомлення їх з основними положеннями спеціальної теорії відносності та законами, які описують механічні коливання і пружні хвилі.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

1. Ознайомити студентів з математичним та експериментальним базисом сучасної класичної механіки.

2. Сформулювати у студентів базові теоретичні знання і фундаментальні фізичні уявлення щодо основних законів та особливостей механічного руху макроскопічних тіл і частинок суцільного середовища, а також щодо причин, які викликають чи змінюють цей рух. Надати змогу студентам використовувати вивчені загальні закони механіки для вирішення проблем сучасної прикладної фізики та фізики наноматеріалів.

3. Ознайомити студентів із основними положеннями фізики механічних коливань та пружних хвиль, взаємозв'язками і залежностями між механічними величинами.

4. Сформулювати у студентів ґрунтовні знання щодо основних фізичних моделей механіки, а також щодо границь їх використання. Підготувати їх до сприйняття і розуміння інших розділів загальної та теоретичної фізики, а також різних фахових навчальних дисциплін.

1.3. Кількість кредитів 7.

1.4. Загальна кількість годин 210.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна обов'язкова	
Вид кінцевого контролю: екзамен	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
1-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні заняття	
32 0 год.	год.
Самостійна робота	
98 год.	год.
Лабораторні заняття	
48 год.	год.

1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

1.Знати та розуміти визначення таких понять: переміщення, швидкість, прискорення, кутова швидкість, кутове прискорення, маса, сила, імпульс, момент сили, момент імпульсу, робота сили, потужність, кінетична і потенціальна енергія, момент інерції, сили інерції, механічний резонанс, биття, інтерференція та дифракція пружних хвиль, принцип відносності Галілея, постулати спеціальної теорії відносності, перетворення координат Лоренца та їх наслідки, основне рівняння релятивістської динаміки та взаємозв'язок між масою і енергією, границі і особливості застосування класичної механіки та спеціальної теорії відносності. Мати уявлення про методи, які застосовуються для визначення механічних властивостей наноматеріалів, що використовуються для вирішення завдань прикладної фізики: просвітлювальна та растрова електронна мікроскопія, *in situ* системи наноіндентування, прилади на основі комбінаційного розсіювання світла.

2.Уміти застосовувати на базовому рівні основні закони механіки: кінематичні і динамічні характеристики рухів матеріальної точки, твердого тіла, ідеальної рідини, механічних коливань та пружних хвиль. Вміти обирати експериментальні методи дослідження, необхідні для вирішення наукових проблем у галузі прикладної фізики

2.Уміти розв'язувати типові прямі та обернені задачі кінематики і динаміки матеріальної точки та твердого тіла, а також задачі до інших розділів курсу, користуватись для опису рухів інерціальними та неінерціальними системами відліку.

3.Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію з механіки в друкованих та/або електронних літературних джерелах, працювати з наукометричними базами даних (Scopus, Web of Science, Google Scholar) аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та запам'ятовувати отриману інформацію, вести та самостійно доповнювати конспекти лекцій, опрацьовувати навчальну літературу, здійснювати самоконтроль якості засвоєння теоретичних знань з використанням тестів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Фізичні основи механіки. Частина 1.

Вступ. Предмет фізики. Роль фізики у процесі пізнання матеріального світу. Еволюція фізичних ідей. Сучасна фізика і науково-технічний процес. Механіка. Основні задачі та розділи механіки. Класичні (нерелятивістські) уявлення про простір і час. Матеріальна точка, абсолютно тверде тіло та суцільне середовище як основні моделі, що використовуються в класичній механіці. Математичний апарат механіки.

Тема 1.

КІНЕМАТИКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ ТА АБСОЛЮТНО ТВЕРДОГО ТІЛА.

Система відліку. Опис руху матеріальної точки природним способом, у векторній та в координатній формах. Радіус-вектор матеріальної точки. Траєкторія. Вектор переміщення матеріальної точки, довжина шляху. Вектори та модулі середньої та миттєвої швидкостей. Вектори та модулі середнього та миттєвого прискорень. Центр та радіус кривизни траєкторії. Нормальне та тангенціальне прискорення матеріальної точки при криволінійному русі. Пряма та обернена задачі кінематики матеріальної точки. Вільне падіння тіл. Рух тіла, кинутого горизонтально. Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту. Рух матеріальної точки по колу. Кут повороту. Кутові швидкість та прискорення. Частота та період обертання. Співвідношення між кутовими та лінійними кінематичними величинами. Поступальний та обертовий рухи твердого тіла. Вектори кута повороту, кутової швидкості та кутового прискорення. Довільний рух твердого тіла як сума поступального руху якої-небудь точки тіла і обертового руху цього тіла відносно трьох взаємно-перпендикулярних осей, що перетинаються у даній точці. Миттєва вісь обертання.

Тема 2.

КЛАСИЧНА ДИНАМІКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ ТА СИСТЕМИ МАТЕРІАЛЬНИХ ТОЧОК.

Взаємодія між тілами. Типи взаємодій у природі. Сила і механічний рух. Інерція. Поняття про інертну масу. Основні характеристики сил, що розглядаються в механіці: сили тяжіння, тертя та пружності. Вага тіла. Перевантаження. Невагомість. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку та їх фізична еквівалентність. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Використання законів Ньютона для розв'язування фізичних задач. Імпульс. Імпульс сили. Інтегральна форма основного закону динаміки. Перетворення Галілея. Взаємозв'язок між швидкостями та прискореннями у різних системах відліку. Принцип відносності Галілея. Момент сили відносно точки і відносно нерухомої осі. Момент імпульсу матеріальної точки відносно точки і відносно нерухомої осі. Рівняння моментів для матеріальної точки. Система матеріальних точок. Центр мас системи матеріальних точок. Імпульс системи матеріальних точок. Закон руху центра мас. Ізольована (замкнена) система матеріальних точок. Закони зміни та збереження імпульсу системи матеріальних точок. Рівняння моментів для системи матеріальних точок.

Тема 3.

РУХ ТІЛ ІЗ ЗМІННОЮ МАСОЮ.

Приклади та характеристики руху тіл, маса яких змінюється в процесі руху. Реактивний рух. Реактивна сила. Рівняння Мещерського. Формула Ціолковського.

Тема 4.

МЕХАНІЧНІ РОБОТА ТА ЕНЕРГІЯ.

Робота сили. Робота сили пружності, робота гравітаційних сил, робота сили тяжіння. Середня та миттєва потужності. Кінетична енергія. Потенціальна енергія. Потенціальні та не потенціальні силові поля. Консервативні та неконсервативні сили. Зв'язок між консервативною силою та потенціальною енергією. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла. Потенціальна енергія тіла у гравітаційному полі. Потенціальна енергія тіла маси m піднятого на висоту h над поверхнею Землі. Повна механічна енергія тіла, системи тіл. Закон збереження механічної енергії. Зв'язок законів збереження з властивостями симетрії простору-часу.

Тема 5.

ЗІТКНЕННЯ ТІЛ.

Загальні характеристики механічних процесів, що відбуваються при зіткненні тіл. Удар. Центральний удар. Косий удар. Абсолютно пружний та абсолютно непружний удари. Закони зіткнення тіл і сучасні методи дослідження елементарних часток.

Тема 6.

ПОЛЕ ТЯЖІННЯ.

Небесна механіка. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння Гравітаційна стала та способи її визначення. Сила тяжіння. Поняття про гравітаційну масу. Пропорційність та еквівалентність гравітаційної та інертної мас. Робота у полі тяжіння. Потенціал поля тяжіння. Зв'язок між потенціалом поля тяжіння і його напруженістю. Рух тіл у гравітаційному полі. Космічні швидкості.

Тема 7.

НЕІНЕРЦІАЛЬНІ СИСТЕМИ ВІДЛІКУ В КЛАСИЧНІЙ МЕХАНІЦІ.

Неінерціальні системи відліку. Сили інерції та їх прояв. Сили інерції при прискореному поступальному русі системи відліку. Сили інерції, що діють на тіло у системі відліку, яка обертається: відцентрова сила інерції, сила Коріоліса. Вплив добового обертання Землі на рух тіл біля її поверхні. Маятник Фуко. Залежність ваги тіл та прискорення сили тяжіння Землі від широти місцевості. Принцип еквівалентності.

Розділ 2. Фізичні основи механіки. Частина 2.

Тема 1.

ЕЛЕМЕНТИ ДИНАМІКИ ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ ТВЕРДОГО ТІЛА.

Моделі уявлення про абсолютно тверде тіло як систему матеріальних точок. Центр мас твердого тіла. Моменти інерції точки та твердого тіла відносно осі обертання. Загальна методика та приклади аналітичного розрахунку моментів інерції деяких твердих тіл.

Теорема Гюйгенса-Штейнера. Основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу. Плоский рух твердого тіла. Кінетична енергія обертального руху твердого тіла. Повна кінетична енергія при плоскому русі твердого тіла. Робота зовнішніх сил при обертанні твердого тіла. Вільні осі обертання. Гіроскопи та особливості їх руху. Прецесія і нутація гіроскопів. Гіроскопічні сили. Приклади використання гіроскопів.

Тема 2.

ЕЛЕМЕНТИ СТАТИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА.

Умови рівноваги твердого тіла. Центр ваги і методи його визначення. Пара сил. Принцип мінімуму потенціальної енергії у стійкому положенні твердого тіла.

ЕЛЕМЕНТИ МЕХАНІКИ СУЦІЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ.

Тема 3.

ЕЛЕМЕНТИ МЕХАНІКИ ПРУЖНИХ І ТВЕРДИХ ТІЛ.

Механічні напруження. Деформація. Відносна деформація. Пружна і пластична деформації. Закон Гука. Модуль Юнга. Зсув і кручення. Модуль зсуву. Деформація і модуль всестороннього стиску. Коефіцієнт Пуассона. Діаграма механічного напруження.

Тема 4.

ЕЛЕМЕНТИ МЕХАНІКИ РІДИН І ГАЗІВ.

Властивості рідин та газів. Тиск у рідинах та газах. Закони гідростатики (Архімеда, Паскаля). Ідеальна рідина. Стаціонарний рух ідеальної рідини. Лінії та трубки течії. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Статичний, динамічний та гідростатичний тиски. Формула Торрічеллі. В'язкість (внутрішнє тертя) рідин та газів. Сила внутрішнього тертя. Ламінарна і турбулентна течії. Число Рейнольдса. Течія рідини у горизонтальній циліндричній трубці. Формула Пуазейля. Рух тіл у рідинах і газах. Формула Стокса. Підймальна сила і лобовий опір. Ефект Магнуса.

МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І МЕХАНІЧНІ ХВИЛІ У ПРУЖНОМУ СЕРЕДОВИЩІ.

Тема 5.

МЕХАНІЧНІ ГАРМОНІЧНІ КОЛИВАННЯ.

Періодичні процеси. Механічні гармонічні коливання і їх кінематичні характеристики: амплітуда, фаза, початкова фаза, період, частота, колова частота. Рівняння гармонічних коливань. Гармонічний осцилятор. Пружинний, математичний та фізичний маятники. Енергія гармонічного осцилятора.

Тема 6.

ДОДАВАННЯ МЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ.

Векторна модель гармонічних коливань. Комплексна форма запису законів гармонічних коливань. Додавання гармонічних коливань одного напрямку і однакової частоти. Биття. Додавання взаємно-перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу. Вільні згасаючі механічні коливання. Коефіцієнт згасання, декремент згасання, логарифмічний декремент згасання, добротність коливальної системи. Вимушені механічні коливання. Механічний резонанс. Параметричний резонанс.

Тема 7.

ПОШИРЕННЯ КОЛИВАНЬ У ПРУЖНОМУ СЕРЕДОВИЩІ.

Пружна гармонічна хвиля і її характеристики: довжина хвилі, хвильовий фронт, хвильова поверхня, хвильове число, фаза хвилі. Біжучі плоскі, сферичні та циліндричні хвилі. Хвильове рівняння, яке описує поширення пружних хвиль у однорідному ізотропному середовищі. Енергія хвильового руху. Потік і густина потоку енергії. Вектор Умова. Принцип суперпозиції.

Тема 8.

ІНТЕРФЕРЕНЦІЯ ТА ДИФРАКЦІЯ ПРУЖНИХ ХВИЛЬ.

Інтерференція пружних хвиль. Стоячі хвилі. Дифракція хвиль. Принцип Гюйгенса. Акустичні хвилі. Інтенсивність та тембр звуку. Джерела звуку. Ефект Доплера у акустиці.

ЕЛЕМЕНТИ РЕЛЯТИВІСТСЬКОЇ МЕХАНІКИ.

Тема 9.

ЕЛЕМЕНТИ РЕЛЯТИВІСТСЬКОЇ КІНЕМАТИКИ.

Відхилення від законів класичної механіки. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Наслідки із перетворень Лоренца. Одночасність подій у різних системах відліку, довжина тіла у різних системах відліку, проміжок часу між подіями, власний час. Інтервал. Інваріантність інтервалу. Релятивістський закон додавання швидкостей.

Тема 10.

ЕЛЕМЕНТИ РЕЛЯТИВІСТСЬКОЇ ДИНАМІКИ.

Релятивістська маса. Релятивістський імпульс. Основне рівняння релятивістської динаміки Кінетична енергія. Повна енергія релятивістської частинки. Енергія спокою.. Взаємозв'язок між енергією та імпульсом, між масою та енергією у релятивістській механіці.

Тема 11

МЕХАНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОМЕТЕРІАЛІВ

Поняття розмірного ефекту. Просвітлювальна, растрова електронна мікроскопія та комбінаційне розсіювання світла як методи визначення розміру наночастинок. Визначення мікронапружень в наноматеріалах з використанням структурних досліджень. Використання наноструктур для вирішення завдань прикладної фізики

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	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					
Розділ 1. Фізичні основи механіки. Частина 1.												
Разом за розділом 1	105	16	15	24		44						
Розділ 2. Фізичні основи механіки. Частина 2.												
Разом за розділом 2	105	16	15	24		54						
Усього годин	210	32	30	48		98						
Разом 210												

4. Тематики практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Кінематика поступального руху матеріальної точки. Системи відліку. Правило додавання швидкостей. Прямолінійний рух.	2
2.	Кінематика криволінійного та обертального рухів матеріальної точки. Рух тіл поблизу поверхні Землі.	1
3.	Класична динаміка матеріальної точки. Закони Ньютона.	2
4.	Класична динаміка системи матеріальних точок. Зовнішні і внутрішні сили.	1
5.	Імпульс матеріальної точки (тіла). Імпульс системи матеріальних точок. Імпульс сили. Закони зміни та збереження імпульсу.	2
6.	Імпульс матеріальної точки (тіла). Імпульс системи матеріальних точок. Імпульс сили. Закони зміни та збереження імпульсу.	2
7.	Рух тіл зі змінною масою. Реактивний рух. Механічна робота та потужність сили. Кінетична енергія прирощення кінетичної	2

	енергії.	
8.	Потенціальна енергія матеріальної точки в полі консервативних сил. Робота сил поля. Зв'язок між силою поля і потенціальною енергією частинки. Повна механічна енергія. Прирошення повної механічної енергії матеріальної точки і системи матеріальних точок у силовому полі. Закон збереження механічної енергії.	2
9.	Неінерціальні системи відліку в класичній механіці. Сили інерції. Момент імпульсу матеріальної точки і системи матеріальних точок. Момент сили. Рівняння моментів. Закони зміни та збереження моменту імпульсу.	2
10.	Закон всесвітнього тяжіння. Закони Кеплера. Кінематика твердого тіла.	1
11.	Динаміка твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Момент інерції. Аналітичне визначення моментів інерції твердих тіл. Теорема Штейнера.	2
12.	Закони зміни та збереження моменту імпульсу для обертального руху твердого тіла. Робота зовнішніх сил при обертанні твердого тіла навколо нерухомої осі. Гіроскопи. Момент гіроскопічних сил.	2
13.	Основи механіки рідин і газів.	1
14.	Незгасаючі гармонічні коливання. Додавання коливань. Маятники.	1
15.	Згасаючі гармонічні коливання. Логарифмічний декремент згасання. Добротність.	1
16.	Вимушені гармонічні коливання. Резонанс.	1
17.	Механічні хвилі у пружному середовищі.	1
18.	Елементи релятивістської кінематики.	2
19.	Елементи релятивістської динаміки.	2
20.	Сучасні проблеми прикладної фізики та фізики наноматеріалів	2
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

1. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу навчальної дисципліни «Фізика - механіка» за підручниками та посібниками з використанням Контрольних питань для самоконтролю, виконання лабораторних робіт.

Кількість годин 34.

2. Самостійне розв'язування задач у ході виконання домашніх завдань при підготовці до практичних занять за задачником [16, 17] за такими темами:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Кінематика поступального руху матеріальної точки.	4
2.	Кінематика криволінійного та обертального рухів матеріальної точки.	4
3.	Класична динаміка матеріальної точки.	4
4.	Класична динаміка системи матеріальних точок. Теорема про рух центра мас системи точок.	4
5.	Рух тіл зі змінною масою. Реактивний рух.	4
6.	Механічна робота та енергія.	4
7.	Закони збереження енергії та імпульсу системи матеріальних точок. Зіткнення тіл.	4

8.	Неінерціальні системи відліку в класичній механіці.	4
9	Поле тяжіння.	4
10.	Аналітичне визначення моментів інерції твердих тіл.	4
11	Закони зміни та збереження моменту імпульсу для обертального руху твердого тіла.	4
12.	Кінетична енергія твердого тіла, яке обертається. Плоский рух твердого тіла.	4
13.	Основи механіки рідин і газів.	4
14.	Механічні коливання.	4
15.	Механічні хвилі у пружному середовищі.	4
16.	Елементи релятивістської кінематики та динаміки.	4
	Разом	64

6. Теми лабораторних занять Експериментальні лабораторні роботи

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин, відведених на виконання кожної лабораторної роботи
1.	Вступне заняття	12
2.	Чутливість аналітичних терезів та методи точного зважування (вимірювання маси)	3
3.	Визначення густини твердих тіл пікнометром	3
4.	Вивчення обертального руху твердого тіла за допомогою маятника Обербека	3
5.	Визначення прискорення сили земного тяжіння за допомогою оборотного фізичного маятника	3
6.	Вивчення коливань зв'язаних маятників	3
7.	Визначення моменту інерції тіл різної форми методом крутильних коливань трифілярного підвісу	3
8.	Визначення модуля Юнга сталі статичним методом за деформацією розтягу	3
9.	Визначення швидкості звуку в твердих тілах і пружних сталих твердих тіл динамічно-акустичним методом	3
10.	Визначення модуля зсуву сталі статичним методом за деформацією кручення стрижня	3
12.	Вивчення поля швидкостей повітряного потоку за допомогою трубки Піто-Прандтля	3
13.	Вивчення коливань пружинного маятника	3
Разом на виконання і здачу (захист) лабораторних робіт за семестр за індивідуальним навчальним планом студента		32

7. Методи навчання

Поєднання лекційних занять, спрямованих на засвоєння студентами теоретичних засад загальної фізики, практичних занять, на яких студенти отримують компетентності з застосування теоретичних положень для вирішення конкретних фізичних завдань та лабораторних робіт, успішне виконання яких є вступом у наукову діяльність та вимагає компетентностей, набутих здобувачами освіти під час лекційних та семінарських занять.

8. Методи контролю

Поточний контроль, проміжний контроль (контрольна робота) та семестровий підсумковий контроль: екзамен.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, проміжний контроль (2 контрольні роботи), семестровий підсумковий контроль					Сума
Розділ 1 (контрольна робота 1)	Розділ 2 (контрольна робота 2)	самостійна робота (лабораторні роботи)	Індивідуальне завдання	Екзамен	
$T1 \div T7$	$T1 \div T10$				
25	25	10		40	

T1, T2 ... – теми розділів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів із навчальної дисципліни «Фізика - механіка»

Навчальні досягнення студентів з навчальної дисципліни «Фізика - механіка» оцінюються в балах, загальна сума яких становить 100. Вона складається із 60 балів, які студент може отримати протягом семестру в результаті проходження проміжного контролю шляхом виконання 2 письмових контрольних робіт та 40 балів, які студент може отримати в результаті проходження підсумкового контролю у вигляді письмового екзамену.

Кожна письмова контрольна робота складається із 3 теоретичних завдань (10 балів) та 2 фізичних задач (20 балів).

Екзаменаційне завдання складається із 5 теоретичних завдань, правильне виконання кожного з завдань оцінюється в 2 бали та двох фізичних задач, правильне виконання кожної з яких оцінюється у 15 балів.

Критерії оцінювання рівня засвоєння теоретичних знань та набуття умінь і практичних навичок при вивченні студентами курсу Фізика – механіка.

Відмінно, 90-100 балів .

Теоретична підготовка - студент має глибокі, міцні і систематичні теоретичні знання з усіх розділів навчальної дисципліни, і може самостійно вивести основні формули. Він може вільно наводити як словесне, так і математичне формулювання основних положень теорії, дає вичерпні відповіді на всі питання для самоконтролю і правильно виконує всі

тести до лабораторних робіт. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань і логікою, а його знання носять достатньо узагальнюючий характер. Студент може самостійно застосовувати теоретичні знання в стандартних ситуаціях, його відповіді лаконічні, логічні і чіткі, а розуміння фізичної суті теоретичного матеріалу є повним.

Практичні уміння і навички - студент згідно з інструкціями за певним алгоритмом самостійно виконує поставлені в лабораторній роботі завдання, проявляючи при цьому творчий підхід. Усі дії студента в лабораторії відрізняються раціональністю. Студент добре орієнтується в приладах і обладнанні, що використовуються для виконання лабораторної роботи. Він здатний самостійно провести вимірювання, виконати всі необхідні розрахунки, визначити абсолютну і відносну похибки, а також проаналізувати достовірність одержаних результатів. Студент бездоганно оформлює звіти з лабораторних робіт, дотримуючись всіх існуючих вимог.

Добре, 70-89 балів.

Теоретична підготовка - студент має добрі теоретичні знання з усіх розділів навчальної дисципліни і може самостійно вивести основні формули, що використовуються в лабораторній роботі, але інколи робить при цьому кілька несуттєвих помилок. Він може наводити як словесне, так і математичне формулювання основних положень теорії, дає достатньо аргументовані відповіді на всі питання для самоконтролю і правильно виконує тести до лабораторних робіт. Студент може самостійно застосовувати теоретичні знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння фізичної суті теоретичного матеріалу не завжди є повним.

Практичні уміння і навички - студент згідно з інструкціями за певним алгоритмом самостійно виконує поставлені в лабораторній роботі задачі і добре орієнтується в приладах і обладнанні, що використовуються для виконання лабораторної роботи. Він володіє базовими навичками щодо виконання вимірювань і може самостійно провести вимірювання, виконати всі необхідні розрахунки, визначити абсолютну і відносну похибки, але не завжди може проаналізувати достовірність одержаного результату. При оформленні звітів із лабораторних робіт студент дотримується всіх існуючих вимог, але інколи припускається несуттєвих помилок.

Задовільно, 50-69 балів.

Теоретична підготовка - студент знайомий з основними поняттями і визначеннями теоретичного матеріалу, але його знання є досить поверхневими. Він може формулювати за допомогою викладача основні положення теорії, не виділяючи взаємозв'язку між ними. Студент знає умовні позначення деяких фізичних величин і їх розмірність. Він може дати правильні відповіді лише на деяку кількість питань для самоконтролю і виконати певну кількість завдань, але при цьому припускається суттєвих помилок, які самостійно, без допомоги викладача, виправити не може.

Практичні уміння і навички - студент може самостійно виконати деякі окремі дослідження за певними інструкціями, але не він не здатний самостійно сформулювати мету і осмислити повний алгоритм виконання лабораторної роботи. При проведенні вимірювань студент потребує певної кількості додаткових консультацій з викладачем чи інженером практикуму. Студент демонструє вміння виконувати основні математичні перетворення і розрахунки при опрацюванні результатів вимірювань, але часто припускається при цьому суттєвих помилок. Оформлення звітів із лабораторної роботи здійснює з суттєвими помилками.

Незадовільно, 1-49 балів.

Студент не виконав всі завдання, які були визначені його індивідуальним планом, не оформив звіти. При цьому загальний рівень засвоєння теоретичних знань та набуття практичних умінь і навичок у студента є дуже низьким. Зокрема у нього дуже слабкі:

Теоретична підготовка - відповіді студента на питання для самоконтролю з тих теоретичних положень навчальної дисципліни, які досліджуються на фізичному практикумі, є елементарними і фрагментарними. У його відповідях при живому спілкуванні з викладачем часто відсутні логіка і самостійність. Студент не знає основних понять і визначень.

Практичні уміння і навички - при виконанні лабораторних робіт студент ознайомлений з принципом дії окремих вимірювальних приладів, але не вміє користуватися ними. Він не може самостійно без допомоги викладача чи інженера провести необхідні вимірювання і виконати лабораторну роботу. При опрацюванні одержаних результатів вимірювань навіть найпростіші математичні операції студент здійснює з грубими помилками. При оформленні звітів із лабораторної роботи припускається багатьох грубих помилок.

10. Рекомендована література

1. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Вища школа, 1993. – 431 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики т.1. Механика. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1989. – 352 с.
3. Пойда В.П. Загальна фізика: механіка: конспекти лекцій: навчальний посібник. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2011. – 280 с.
4. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. – М.: Высшая школа, 1980. – 320 с.
5. Хайкин С.П. Физические основы механики. – М.: Наука, 1971. – 751 с.
6. Сивухин Д.В. Механика. – М.: Наука, 1989. – 576 с.
7. Стрелков С.П. Механика. – М.: Наука, 1975. – 560 с.
8. Леденев А.Н. Физика. Учебное пособие: Для вузов. В 5 кн. Кн. 1. Механика. – М.: Физматлит, 2005. – 240 с.
9. Бушок Г.С., Венгер Э.Ф. Курс фізики. У 3 кн. Кн.1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка: Навч. посіб. – К.: Вища школа, 2002. – 375 с.
10. Иродов И.Е. Основные законы механики: Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1997. – 240 с.
11. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1999. – 256 с.
12. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. – Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 352 с.
13. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1999. – 542 с.
14. Трофимова Т.И. Физика в таблицах и формулах. – М.: Дрофа, 2004. – 432 с.
15. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Курс физики. Колебания и волны. Теория, задачи и решения. – М.: Изд. Центр «Академия», 2003. – 258 с.
16. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Наука, 1988. – 416 с.
17. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – Москва – Санкт-Петербург: Физматлит. Невский Диалект. Лаборатория базовых Знаний, 2001. – 432 с.
16. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Курс общей физики. Механика / Под ред. В.А. Алешкевича. – М.: Физматлит, 2011. – 472 с.
17. Дубовик В.М., Сухов В.М. Лекції з механіки. Навчальний посібник для студентів фізичних фахів університетів. – Х: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2018. – 54 с.
18. Пойда В.П. Загальна фізика: механіка: конспекти лекцій: навчальний посібник. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2011. – 280 с.
19. Кириченко Н. А., Крымский К. М. Общая физика. Механика: учеб, пособие. – М.: МФТИ, 2013. – 290 с.
20. Методичні інструкції щодо виконання експериментальних лабораторних робіт з механіки в умовах кредитно-модульної системи навчання. / Укладачі: В.П Пойда,

В.М. Юнаш, Е.В. Гапон, В.В. Скляр, В.П. Лебедев, В.П. Хижковий. За загальною редакцією В.П. Пойди. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2007. – 106 с.
Режим доступу: https://kef.univer.kharkov.ua/doc/k_eph/mechanics.pdf

Допоміжна література

1. Тарасов Л. В. Современный курс физики. Механика. – М. : ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2009. – 592 с.
2. Курс фізики. Підручник. / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, І.М Кравчук та інші. – Львів : Афіша, 2003. – 376 с.
3. Белов Д.В. Механика: Учеб. пособие. – М. : Физический ф-т МГУ, НЭВЦ ФИПТ, 1998. – 144 с.
4. Самостійна робота студентів з вивчення механіки. Методичні рекомендації / Укладачі В. П. Пойда, О. В. Шеховцов, В. П. Хижковий, В. М. Сухов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. – 80 с.
5. Трубецкова С.В. Физика. Вопросы-ответы. Задачи-решения. Ч. 1 Механика. – М. : Физматлит, 2003. – 352 с.
6. Кузьмичев В.Е. Законы и формулы физики. – К. : Наукова Думка, 1989. – 864 с
7. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. – М. : Наука, 1985. – 512 с.
8. Исаков А.Я. Физические основы механики. Руководство по самостоятельной работе: – Петропавловск-Камчатский: Камчат ГТУ, 2007. – 343 с.
9. Покровский В. В. Механика. Методы решения задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Покровский. НЭЛ. изд. ХМ.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 253 с.

11. Інформаційні ресурси в Інтернеті, інше методичне забезпечення

Навчальні матеріали з механіки кафедри експериментальної фізики
https://kef.univer.kharkov.ua/navch_materialy.html

Відеозаписи лекційних демонстрацій

Механіка

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?view=50&sort=dd&shelf_id=7

Коливання

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?flow=grid&view=50&shelf_id=8

Хвилі

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?flow=grid&view=50&shelf_id=10