

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра загальної фізики та методики викладання фізики

Затверджено
Проректор з навчальної роботи,
проф. Паврилюк С. В.
 м. 20 13 р.



Загальна фізика (механіка)

Робоча програма
нормативної навчальної дисципліни
підготовки бакалавра
напряму 6.040203 - "Фізика"
напряму 6.040204 - "Прикладна фізика"

Луцьк – 2013

Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна фізика (механіка)» для студентів напряму підготовки 6.040203 «Фізика» та 6.040204 - «Прикладна фізика». 9 вересня 2013 року. - 19 с.

Розробник: Кобель Григорій Петрович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики та методики викладання фізики




Рецензент: Трофимчук Петро Павлович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теоретичної та математичної фізики СНУ імені Лесі Українки

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри загальної фізики та методики викладання фізики протокол № 1 від 11 вересня 2013 р.

Завідувач кафедри:  (Головіна Н.А.)

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією фізичного факультету протокол № 1 від 16. 09. 2013р.

Голова науково-методичної комісії фізичного факультету  (Муляр В.П.)

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою університету протокол № 3 від 20. 11. 2013 р.

© Кобель Г.П., 2013 р.

Опис навчальної дисципліни

Характеристика навчальної дисципліни подається згідно з навчальним планом напряму підготовки 6.040203 “Фізика” 6.040204- “Прикладна фізика” і представляється у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів 8	0402 – фізико-математичні науки 6.040203 - Фізика	нормативна
Кількість кредитів 6	6.040204- Прикладна фізика	
Модулів 5	Фізика	Рік підготовки перший
Змістових модулів 4		Семестр перший
ІНДЗ: є		Лекції 72 год.
Загальна кількість годин 288		Практичні 36 год.
Тижневих годин (для денної форми навчання):	бакалавр	Лабораторні 36 год.
Аудиторних 8		Самостійна робота 72 год.
самостійної роботи 4,5		Самостійна робота 36 год.(Пр. ф)
індивідуальної роботи 4,5		Індивідуальна робота 72 год. Індивідуальна робота 36 год. (Пр. ф)
		Форма контролю: екзамен

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Загальна фізика (механіка)” є вивчення всіх основних форм руху матерії, формування у студентів уявлення про фізику як науку, яка має експериментальну основу, ознайомлення з історією найважливіших фізичних винаходів, з роллю фізичної науки у розвитку науково-технічного прогресу. Поряд з цим в курсі загальної фізики необхідно приділяти належну увагу вивченню фізичних процесів, які мають місце у природі, засвоїти фізичні поняття, закони, принципи, формувати у студентів екологічні знання, виховувати в них науковий світогляд.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Загальна фізика (механіка)” є

- * сформувати в студентів наукове мислення, міцні знання основних фундаментальних фізичних законів механіки;
- * дати уявлення про різні фізичні моделі навколишнього світу, межі застосування різних фізичних теорій, використання законів фізики для пояснення природних процесів;
- * озброїти студентів послідовною системою фізичних знань, яка необхідна їм для природничо-наукової освіти, успішного засвоєння спеціальних курсів і може бути використана в їх практичній діяльності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

1. *Основні поняття механіки:* матеріальна точка, траєкторія, система відліку, швидкість, середня швидкість, миттєва швидкість, прискорення, середнє прискорення, кутова швидкість, кутове прискорення, сила, типи сил, маса та її властивості, робота, енергія (кінетична, потенціальна, повна), імпульс, момент імпульсу, момент інерції, момент сили, імпульс сили, центр мас, сили інерції, вільні осі обертання, гіроскопічні сили, лінії течії, трубки течії, число Рейнольдса, гідравлічний тиск, статичний тиск, швидкісний (динамічний) тиск, напруга, межа міцності, межа пружності, межа пропорційності, зміщення, амплітуда, частота, період, фаза, фазова швидкість, групова швидкість, биття, фігури Ліссажу, потік енергії, густина потоку, густина енергії, гучність, висота тону, тембр та інші.

2. *Основні закони механіки:* закони динаміки Ньютона, принцип відносності Г.Галілея, закон збереження імпульсу, закон збереження моменту імпульсу, закон збереження енергії, закон Всесвітнього тяжіння, закони Кеплера, закон Гука для пружних деформацій, ефект Магнуса, закон Архімеда, закон Паскаля, закон Пуазейля, ефект Доплера тощо.

3. *Теорії:* розв’язання прямої та оберненої задач динаміки; теоретичний розрахунок моменту інерції тіл правильної геометричної форми відносно різних осей обертання. Механічна система, рух центра мас. Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського. Вивід рівняння Ціолковського. Рівняння Бернуллі. Пружний гістерезис. Пружна післядія. Основні аксіоми та теореми статички. Дослідження умов рівноваги тіл. Пояснення сили Коріоліса. Теорія математичного, пружинного та фізичного маятників. Додавання коливань. Биття. Енергія механічних коливань. Рівняння хвилі та його дослідження. Стоячі хвилі. Енергія хвилі. Вектор умова. Ефект Доплера.

4. *Методи дослідження.*

Експериментальний метод наукового пізнання, його структура; метод моделювання, характеристика різних моделей, умови їх використання; метод Ейлера та метод Лагранжа для дослідження руху рідин.

5. *Одиниці вимірювання фізичних величин.*

Система SI. Основні та похідні одиниці цієї системи, дольні та кратні одиниці. Поняття про позасистемні одиниці. Прямі та непрямі вимірювання.

6. *Обчислення похибок.*

Абсолютна та відносна похибки. Обчислення похибок відповідних фізичних величин у випадку прямих та непрямих вимірювань.

вміти:

1. Формулювати означення фізичних величин, з’ясувати їх фізичний зміст, шукати взаємозв’язки між фізичними величинами. Вимірювати фізичні величини за допомогою відповідних приладів.

2. Записувати рівняння руху за даним графіком, будувати графік зміни однієї фізичної величини за графіком іншої. Розв'язувати задачі середньої та підвищеної складності.

3. Перевіряти принципи та закони механіки за допомогою відповідних приладів та установок, підбирати для цієї мети найбільш оптимальне устаткування (прилади, матеріали тощо).

4. Проводити прямі та непрямі вимірювання фізичних величин, обчислювати похибки вимірювання.

5. Використовувати експериментальний метод та метод моделювання для вивчення основних законів, принципів та визначення фізичних величин механіки:

- досліджувати закони кінематики та динаміки на машині Атвуда;
- вимірювати масу тіл методом зважування;
- вимірювати потенціальну та кінетичну енергію рухомого тіла;
- досліджувати удари куль;
- визначати характеристику деформацій;
- вивчати характеристики обертового руху тіла за допомогою маятника Обербека;
- визначати модуль Юнга;
- визначати прискорення земного тяжіння;
- досліджувати коефіцієнти тертя;
- перевіряти теорему Штейнера-Гюйгенса;
- визначати логарифмічний коефіцієнт затухання;
- вимірювати швидкість звуку в різних середовищах та ін.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи кінематики.

Вступ

Предмет фізики. Фізика – одна з природничих наук. Роль фізики у розвитку інших природничих наук та техніки. Поняття про класичну, квантову, релятивістську та квантову релятивістську механіку. Межі їх застосування. Основні поняття класичної механіки та методи дослідження. Система одиниць SI. Основні та похідні одиниці. Частинні та кратні одиниці.

Тема – 1. Кінематика матеріальної точки.

Основні поняття: матеріальна точка, траєкторія, шлях, переміщення, система відліку. Способи опису руху матеріальної точки: векторний, координатний, дуговий. Прямолінійний та криволінійні рухи матеріальної точки. Нормальне та тангенціальне прискорення. Зв'язок між ними.

Тема – 2. Кінематика абсолютно твердого тіла.

Степені вільності твердого тіла. Розкладання руху абсолютно твердого тіла на складові. Кути Ейлера. Поступальний, обертальний та плоский рухи твердого тіла. Вектори кутової швидкості та прискорення. Миттєві осі обертання.

Змістовий модуль 2. Динаміка.

Тема – 3. Динаміка матеріальної точки.

Сили і типи взаємодій. Маса, її властивості. Перший, другий та третій закони динаміки Ньютона, приклади їх застосування. Пряма та обернена задачі динаміки.

Тема – 4. Принцип відносності Галілея.

Поняття про інерціальні системи відліку. Принцип відносності. Зв'язок між координатами та швидкостями в різних системах відліку. Додавання швидкостей. Інваріантність прискорень.

Тема – 5. Рух системи матеріальних точок.

Поняття про механічну систему. Імпульс системи. Центр мас. Рух центра мас. Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського.

Тема – 6. Динаміка абсолютно твердого тіла.

Система рівнянь руху твердого тіла і її замкненість. Момент інерції твердого тіла. Обчислення моменту інерції для різних тіл. Теорема Гюйгенса. Другий закон динаміки Ньютона для поступального та обертального рухів твердого тіла.

Тема – 7. Рух твердого тіла закріпленого в одній точці. Гіроскоп.

Рух твердого тіла закріпленого в одній точці. Стійкість руху відносно вільних осей. Гіроскоп. Прецесія гіроскопа. Гіроскопічний ефект, гіроскопічні сили. Застосування гіроскопів.

Тема – 8. Сили тертя. Рух при наявності сил тертя.

Поняття про сили тертя. Сухе та рідке тертя. Явище застою та заносу. Залежність сил сухого та рідкого сил тертя від швидкості руху тіла. Тертя кочення. Способи збільшення та зменшення сил тертя. Врахування та використання сил тертя.

Тема – 9 Сили тяжіння. Рух тіл в полі сил тяжіння.

Закони Кеплера. Закон Всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле. Його характеристики. Методи визначення гравітаційної сталої. Застосування закону Всесвітнього тяжіння.

Тема – 10 Деформації. Пружні сили.

Поняття про суцільне середовище. Види пружних деформацій. Закон Гука. Пружний гістерезис. Пружна післядія. Межа пропорційності, пружності та міцності. Застосування пружних властивостей тіл.

Тема – 11. Статика.

Додавання сил. Основні аксіоми та теореми статички. Умови рівноваги абсолютно твердого тіла під дією прикладених до нього сил.

Змістовий модуль 3. Закони збереження.

Тема – 12. Закони збереження.

Зміст законів збереження. Закон збереження імпульсу для ізольованої системи n – матеріальних точок. Закон збереження моменту імпульсу. Приклади застосування. Робота в полі сил тяжіння, робота пружних сил та сил тертя. Потенціальна та кінетична енергія. Закон збереження енергії для систем n – матеріальних точок. Застосування закону збереження енергії. Пружний та непружний удари куль. Перша, друга та третя космічні швидкості. Закони збереження

та симетрії простору і часу. Обґрунтування зв'язку законів збереження з однорідністю та ізотропністю простору і однорідністю часу.

Тема – 13. Неінерціальні системи відліку. Поняття про сили інерції.

Неінерціальні системи відліку. Час і простір в неінерціальних системах відліку. Сили інерції та їх походження. Прояв сил інерції при поступальному русі, прояв цих сил при обертальному русі. Сили Коріоліса. Використання та врахування сил інерції у природі та техніці.

Тема – 14. Закони гідро аеростатики.

Основні властивості рідин та газів. Закони гідростатики.

Тема – 15. Динаміка рідин та газів.

Стационарний рух рідин. Лінії та трубки течії, рівняння нерозривності струменя течії. Рівняння Бернуллі. Динамічний, гідравлічний та статичний тиски. Застосування закону збереження імпульсу до текучої рідини та газу. Рівняння Цюлковського. Поняття про в'язкість рідини. Ламінарна та турбулентна течії. Число Рейнольдса. Закон Пуазейля. Рух тіл в ідеальних та реальних рідинах. Підймальна сила крила літака. Праці Жуковського. Ефект Магнуса. Ударна хвиля. Рух тіл з надзвуковими швидкостями.

Змістовий модуль 4. Механічні коливання та хвилі.

Тема – 16. Механічні коливання.

Умови виникнення коливальних рухів. Гармонічні коливання. Теорія математичного, пружинного та фізичного маятників. Оборотний маятник. Додавання коливальних одного напрямку. Биття. Додавання взаємно-перпендикулярних коливальних. Фігури Лісажу. Вимушені коливання. Теорія резонансу. Затухаючі коливання. Автоколивання. Коливання зв'язаних систем. Енергія механічних коливальних. Фазова та групова швидкості.

Тема – 17. Механічні хвилі.

Хвилі у пружному середовищі. Поздовжні та поперечні хвилі. Швидкість поширення хвиль. Амплітуда і фаза хвилі. Рівняння хвилі. Енергія хвилі. Потік енергії, густина потоку, густина енергії, середня густина енергії хвилі. Стоячі хвилі, їх характеристика.

Тема – 18. Елементи акустики Звук.

Природа звуку. Особливості поширення звуку. Основні характеристики звуку: висота тону, гучність, тембр та їх залежність від фізичних характеристик. Джерела звуку. Поняття про нелінійну акустику. Ультразвуки, інфразвуки та їх використання. Резонатори. Ефект Доплера.

3. Структура навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни представляється у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	Усього	у тому числі					
		Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Інд.	Сам. роб.	Контр. роб.
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Елементи кінематики.							
Тема 1. Предмет фізики. Її зв'язок з іншими науками і технікою. Основні поняття фізики та методи фізичного дослідження. Система одиниць SI, позасистемні одиниці, частинні, кратні.	8	2		2	2	2	
Тема 3. Механіка, її предмет, завдання та основні етапи розвитку. Поняття про матеріальну точку та системи відліку. Переміщення.	7	2	1		2	2	
Тема 4. Прямолінійний рівномірний рух. Графіки швидкості та шляху цього руху.	8	1	1	2	2	2	

Тема 5. Прямолінійний нерівномірний рух. Середня та миттєва швидкість. Графіки.	9	2	1	2	2	2	
Тема 6. Рівнозмінний прямолінійний рух. Прискорення, графіки шляху та швидкості.	8	1	1	2	2	2	
Тема 7. Поняття про криволінійний рух. Швидкість та прискорення точки при криволінійному русі.	8	2	2		2	2	
Тема 8. Кінематика обертального руху. Кутова швидкість і кутове прискорення. Основні кінематичні формули цього руху.	8	2	2		2	2	
Разом за змістовим модулем 1	56	12	8	8	14	14	2
Змістовий модуль 2. Динаміка.							
Тема 9. Основні задачі динаміки. Поняття про силу. Види сил. Методи вимірювання сил. Статичний і динамічний прояв сил.	3	1			1	1	
Тема 10. Перший закон динаміки Ньютона та його застосування.	3	1			1	1	
Тема 11. Другий закон динаміки Ньютона. Поняття про масу, силу. Імпульс тіла. Імпульс сили.	8	2	2		2	2	
Тема 12. Механічний принцип відносності Галілея. Третій закон Ньютона та його застосування.	5	1	2		1	1	
Тема 13. Елементи статички. Додавання сил.	6	2			2	2	
Тема 14. Поняття про механічну систему. Імпульс системи. Закон збереження імпульсу.	8	2	2		2	2	
Тема 15. Центр мас. Рух центра мас.	6	2			2	2	
Тема 16. Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського.	3	1			1	1	
Тема 17. Динаміка поступального руху твердого тіла.	5	1		2	1	1	
Тема 18. Динаміка обертального руху твердого тіла. Момент сили і момент інерції. Основне рівняння динаміки обертального руху.	9	2	1	2	2	2	
Тема 19. Обчислення моменту інерції твердих тіл. Теорема Гюйгенса.	9	2	1	2	2	2	
Тема 20. Плоский рух. Миттєві осі обертання. Вільні осі обертання. Гіроскоп. Поняття про гіроскопічний ефект та його застосування.	6	2			2	2	
Тема 21. Закон Всесвітнього тяжіння та його застосування.	5	1	2		1	1	
Тема 22. Поняття про деформацію.	8	2	2	2	1	1	

Види пружних деформацій. Закон Гука для пружних деформацій.							
Тема 23. Пружний гістерезис, пружна післядія. Межа пропорційності, пружності, межа міцності.	6	2			2	2	
Тема 24. Поняття про сили тертя. Сухе та рідинне тертя. Дія сил тертя.	8	2	2	2	1	1	
Разом за змістовим модулем 2	98	26	14	10	24	24	2
Змістовий модуль 3. Закони збереження.							
Тема 25. Механічна робота. Обчислення роботи сил тяжіння, пружних сил та сил тертя.	6	1	1	2	1	1	
Тема 26. Кінетична енергія матеріальної точки. Потенціальна енергія та її обчислення. Закон збереження і перетворення енергії механічного руху.	9	2	1	2	2	2	
Тема 27. Застосування закону збереження енергії до розрахунку космічних швидкостей.	4	1	1		1	1	
Тема 28. Пружний та непружний удари куль. Пояснення удару куль на основі законів збереження.	9	2	1	2	2	2	
Тема 20. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу та його застосування.	7	2	1		2	2	
Тема 30. Кінетична енергія тіла, що має вісь обертання. Робота при обертальному русі.	6	1	1	2	1	1	
Тема 31. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції при поступальному русі.	3	1			1	1	
Тема 32. Прояв сил інерції при обертальному русі. Залежність сили тяжіння від широти місцевості. Сили Коріоліса та їх прояв у природі і техніці.	6	2			2	2	
Тема 33. Елементи гідростатики. Закон Архімеда та його застосування.	3	1			1	1	
Тема 34. Рух ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі і висновки з нього.	3	1			1	1	
Тема 35. Застосування закону збереження імпульсу до текучої рідини і газу. Рівняння Цюлковського і його аналіз.	3	1			1	1	
Тема 36. Рух в'язкої рідини. Ламінарна і турбулентна течія.	3	1			1	1	
Тема 37. Рух тіл в ідеальній рідині. Рух тіл в реальній рідині.	3	1			1	1	
Тема 38. Ефект Магнуса.	3	1			1	1	

Циркуляція. Підймальна сила крила літака.							
Разом за змістовим модулем 3	68	18	6	8	18	18	4
Змістовий модуль 4. Механічні коливання та хвилі.							
Тема 39. Поняття про коливальний рух. Гармонічні коливання. Пояснення гармонічних коливань на прикладі пружинного маятника. Математичний маятник. Диференціальне рівняння маятника, його розв'язок та аналіз.	6	1	1	2	1	1	
Тема 40. Фізичний маятник. Диференціальне рівняння, його розв'язок та аналіз. Оборотний маятник.	6	1	1	2	1	1	
Тема 41. Швидкість і прискорення при гармонічному коливальному русі. Роль початкових умов. Енергія коливального руху.	4	1	1		1	1	
Тема 42. Додавання коливань однакового напрямку і однакового періоду з різними початковими фазами.	3	1			1	1	
Тема 43. Додавання двох гармонічних коливань однакового напрямку, але різного періоду. Биття.	4	1	1		1	1	
Тема 44. Додавання взаємоперпендикулярних коливань.	5	1		2	1	1	
Тема 45. Затухаючі коливання. Логарифмічний декремент затухання.	4	1	1		1	1	
Тема 46. Вимушені коливання. Резонанс. Поняття про автоколивання.	3	1			1	1	
Тема 47. Поняття про коливання зв'язаних систем.	3	1			1	1	
Тема 48. Поширення хвиль в пружному середовищі. Принцип Гюйгенса. Рівняння плоскої хвилі.	3	1			1	1	
Тема 49. Інтерференція та дифракція хвиль. Стоячі хвилі.	6	1	1	2	1	1	
Тема 50. Енергія хвилі. Густина енергії, потік енергії, густина потоку енергії. Вектор Умова.	5	1	1		2	1	
Тема 51. Явище Доплера.	3	1			1	1	
Тема 52. Фазова і групова швидкості.	3	1			1	1	
Тема 53. Звукові коливання. Особливості поширення звуку. Відбивання та поглинання звукових хвиль.	6	1	1	2	1	1	
Тема 54. Сприймання звуків.	3	1			1	1	

Поняття про інфра- та ультразвуки, їх властивості. Джерела звуку.							
Разом за змістовим модулем 4	66	16	8	10	16	16	2
Разом годин	288	72	36	36	72	72	10

4. Теми лекційних занять з курсу *механіка* (72 год.)

№ п/п	Тема лекції	Ауд. год.
Л.-1	Вступ. Предмет фізики. Основні етапи розвитку фізичної науки. Її зв'язок з іншими природничими науками та технікою. Основні поняття фізики, методи фізичного дослідження. Одиниці вимірювання фізичних величин.	2
Л.-2	Механіка, її предмет, завдання та основні етапи розвитку. Матеріальна точка, переміщення, траєкторія, шлях.	2
Л.-3	Прямолінійний рівномірний рух. Графіки швидкості та шляху цього руху. Прямолінійний нерівномірний рух. Середня та миттєва швидкості. Графіки.	—
Л.-4	Рівнозмінний прямолінійний рух. Прискорення, графіки шляху та швидкості.	2
Л.-5	Поняття про криволінійний рух. Швидкість та прискорення точки при криволінійному русі.	2
Л.-6	Кінематика обертального руху. Кутова швидкість і кутове прискорення. Основні кінематичні формули цього руху.	2
Л.-7	Основні задачі динаміки. Поняття про силу. Види сил. Методи вимірювання сил. Статичний і динамічний прояв сил. Перший закон динаміки Ньютона та його застосування. Другий закон динаміки Ньютона. Поняття про масу. Імпульс тіла. Імпульс сили.	2
Л.-8	Третій закон Ньютона та його застосування. Механічний принцип відносності Галілея.	2
Л.-9	Елементи статики. Додавання сил.	2
Л.-10	Поняття про механічну систему. Імпульс системи. Закон збереження імпульсу. Центр мас. Рух центра мас.	2
Л.-11	Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського.	2
Л.-12	Закон Всесвітнього тяжіння та його застосування.	2
Л.-13	Поняття про деформацію. Види пружних деформацій. Закон Гука для пружних деформацій.	2
Л.-14	Пружний гістерезис, пружна післядія. Межа пропорційності, пружності, межа міцності.	2
Л.-15	Поняття про сили тертя. Сухе та рідинне тертя. Дія сил тертя.	2
Л.-16	Механічна робота. Обчислення роботи сил тяжіння, пружних сил та сил тертя.	2
Л.-17	Кінетична енергія матеріальної точки. Потенціальна енергія та її обчислення.	2
Л.-18	Закон збереження і перетворення енергії механічного руху. Застосування закону збереження енергії до розрахунку	2

	комічних швидкостей.	
Л.-19	Пружний та непружний удари куль. Пояснення удару куль на основі законів збереження	—
Л.-20	Поступальний рух твердого тіла. Динаміка обертального руху твердого тіла. Момент сили і момент інерції. Основне рівняння динаміки обертального руху.	2
Л.-21	Обчислення моменту інерції твердих тіл. Теорема Гюйгенса.	2
Л.-22	Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу та його застосування.	2
Л.-23	Кінетична енергія тіла, що має вісь обертання. Робота при обертальному русі.	—
Л.-24	Плоский рух. Миттєві осі обертання.	2
Л.-25	Вільні осі обертання. Гіроскоп. Поняття про гіроскопічний ефект та його застосування	2
Л.-26	Неінерціальні системи відліку. Сили інерції при поступальному русі. Прояв сил інерції при обертальному русі. Залежність сили тяжіння від широти місцевості. Сили Коріоліса та їх прояв у природі і техніці.	2
Л.-27	Елементи гідростатики. Закон Архімеда та його застосування.	—
Л.-28	Рух ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі і висновки з нього. Застосування закону збереження імпульсу до текучої рідини і газу. Рівняння Цюлковського і його аналіз.	2
Л.-29	Рух в'язкої рідини. Ламінарна і турбулентна течія. Рух тіл в ідеальній рідині. Рух тіл в реальній рідині.	2
Л.-30	Ефект Магнуса. Циркуляція. Підймальна сила крила літака.	—
Л.-31	Поняття про коливальний рух. Гармонічні коливання . Пояснення гармонічних коливань на прикладі пружинного маятника. Математичний маятник. Диференціальне рівняння маятника, його розв'язок та аналіз.	2
Л.-32	Фізичний маятник. Диференціальне рівняння, його розв'язок та аналіз. Оборотної маятник. Швидкість і прискорення при гармонічному коливальному русі. Роль початкових умов.	2
Л.-33	Енергія коливального руху.	2
Л.-34	Додавання коливань однакового напрямку і однакового періоду з різними початковими фазами. Додавання двох гармонічних коливань однакового напрямку, але різного періоду. Биття.	2
Л.-35	Додавання взаємоперпендикулярних коливань.	2
Л.-36	Затухаючі коливання. Логарифмічний декремент затухання. Вимушені коливання. Резонанс.	2
Л.-37	Поняття про автоколивання. Зв'язані системи.	—
Л.-38	Поширення хвиль в пружному середовищі. Принцип Гюйгенса. Рівняння плоскої хвилі. Інтерференція та дифракція хвиль.	2
Л.-39	Стоячі хвилі. Енергія хвилі. Густина енергії, потік енергії, густина потоку енергії. Вектор Умова.	2
Л.-40	Явище Доплера. Фазова і групова швидкості.	2

Л.-41	Звукові коливання. Особливості поширення звуку. Сприймання звуків.	2
Л.-42	Джерела звуку. Відбивання та поглинання звукових хвиль. Поняття про інфра- та ультразвуки, їх властивості.	2

5. Теми практичних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Механіка, її предмет, завдання та основні етапи розвитку. Матеріальна точка. Система відліку, шлях, переміщення. Прямолінійний рівномірний рух матеріальної точки, графіки цього руху.	2 год
2	Прямолінійний рівнозмінний рух матеріальної точки. Довільно змінний рух.	2 год
3	Кінематика криволінійного руху матеріальної точки.	2 год
4	Кінематика обертального руху. Кутова швидкість і кутове прискорення. Основні кінематичні формули цього руху.	2 год
5, 6	Динаміка матеріальної точки.	4 год
7	Механічні системи.	2 год
8	Закон Всесвітнього тяжіння та його застосування.	2 год
9	Пружні сили. Закон Гука	2 год
10	Сили тертя. Сухе та рідинне тертя.	2 год
11,12	Робота, потужність, енергія.	4 год
13,14	Динаміка обертального руху абсолютно твердого тіла. Момент сили та момент інерції. Основне рівняння динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу.	4 год
15	Власні гармонічні коливання механічних систем (пружинний, математичний та фізичний маятники).	2 год
16	Затухаючі коливання. Логарифмічний декремент затухання. Вимушені коливання.	2 год
17	Хвилі. Рівняння плоскої хвилі. Інтерференція та дифракція хвиль. Стоячі хвилі.	2 год
18	Звукові коливання. Особливості поширення звуку. Сприймання звуків.	2 год
	Разом	36 год

6. Теми лабораторних занять

Лабораторний практикум складається з двох турів лабораторних робіт з обов'язковим заняттям з техніки безпеки.

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Загальне заняття на тему „Теорія похибок”	2 год
2	Загальне заняття на тему „Правила техніки безпеки в лабораторії”	2 год

	механіки. Загальна характеристика лабораторних робіт”	
3	. Вимірювання лінійних величин.	2 год
4	Вивчення законів кінематики та динаміки на машині Атвуда.	2 год
5	Визначення маси тіл методом зважування.	2 год
6	Вивчення обертового руху за допомогою маятника Обербека.	2 год
7	Визначення швидкості кулі за допомогою балістичного маятника.	2 год
8	Визначення прискорення сили земного тяжіння.	2 год
9	Вимірювання потенціальної та кінетичної енергії падаючого тіла.	2 год
10	Підсумкове заняття з першого туру лабораторних робіт	2 год
11	Визначення модуля Юнга методом деформації прогину та розтягу.	2 год
12	Визначення моменту інерції махового колеса і сили тертя в опорі.	2 год
13	Визначення руху тіла по похилій площині.	2 год
14	Визначення прискорення сили земного тяжіння за допомогою фізичного маятника.	2 год
15	Визначення швидкості звуку в повітрі методом резонансу. Дослідження власних коливань струни.	2 год
16	Вивчення додавання однаково напрямлених та взаємноперпендикулярних коливань.	2 год
17	Визначення моменту інерції тіла довільної форми та перевірка теореми Штейнера методом крутильних коливань.	2 год
18	Підсумкове заняття з другого туру лабораторних робіт.	2 год
	Разом	36 год

Примітка.

Хід кожної лабораторної роботи, основні завдання, теоретичні відомості, контрольні питання до них та індивідуальні завдання подано в інструкціях до лабораторних робіт.

7. 7. Самостійна робота

Самостійна робота студента складається з кількох частин.

1. Опрацювання теоретичних основ лекційного матеріалу.
2. Вивчення питань та тем, які не розглядаються в курсі лекцій.
3. Підготовка до лабораторних занять.
4. Систематизація вивченого матеріалу перед іспитом.

Опрацювання теоретичних основ лекційного матеріалу. Для цього:

- а) відвести поля 3-4 см у зошитах, де ведеться конспект лекцій;
- б) на цих полях дописати нові наукові факти, приклади застосування фізичних явищ та законів, нові підходи до означення понять тощо, які не були висвітлені викладачем на лекції (систематично, на протязі семестру).

2. Вивчення окремих тем, які не розглядалися на лекціях.

№ п/п	Тема	Кількість годин
1.	Вступ. Предмет фізики. Основні етапи розвитку фізичної науки. Її зв'язок з іншими природничими науками та технікою. Основні поняття фізики, методи фізичного	1

	дослідження. Одиниці вимірювання фізичних величин.	
2.	Механіка, її предмет, завдання та основні етапи розвитку. Матеріальна точка, переміщення, траєкторія, шлях.	1
3.	Прямолінійний рівномірний рух. Графіки швидкості та шляху цього руху. Прямолінійний нерівномірний рух. Середня та миттєва швидкості. Графіки.	4
4.	Рівнозмінний прямолінійний рух. Прискорення, графіки шляху та швидкості.	1
5.	Поняття про криволінійний рух. Швидкість та прискорення точки при криволінійному русі.	2
6.	Кінематика обертального руху. Кутова швидкість і кутове прискорення. Основні кінематичні формули цього руху.	1
7.	Основні задачі динаміки. Поняття про силу. Види сил. Методи вимірювання сил. Статичний і динамічний прояв сил. Перший закон динаміки Ньютона та його застосування. Другий закон динаміки Ньютона. Поняття про масу. Імпульс тіла. Імпульс сили.	2
8.	Третій закон Ньютона та його застосування. Механічний принцип відносності Галілея.	1
9.	Елементи статики. Додавання сил.	2
10.	Поняття про механічну систему. Імпульс системи. Закон збереження імпульсу. Центр мас. Рух центра мас.	1
11.	Рух тіл змінної маси. Рівняння Мещерського.	1
12.	Закон Всесвітнього тяжіння та його застосування.	2
13.	Поняття про деформацію. Види пружних деформацій. Закон Гука для пружних деформацій.	2
14.	Пружний гістерезис, пружна післядія. Межа пропорційності, пружності, межа міцності.	1
15.	Поняття про сили тертя. Сухе та рідинне тертя. Дія сил тертя.	2
16.	Механічна робота. Обчислення роботи сил тяжіння, пружних сил та сил тертя.	2
17.	Кінетична енергія матеріальної точки. Потенціальна енергія та її обчислення.	2
18.	Закон збереження і перетворення енергії механічного руху. Застосування закону збереження енергії до розрахунку комічних швидкостей.	2
19.	Пружний та непружний удари куль. Пояснення удару куль на основі законів збереження	4
20.	Поступальний рух твердого тіла. Динаміка обертального руху твердого тіла. Момент сили і момент інерції. Основне рівняння динаміки обертального руху.	1
21.	Обчислення моменту інерції твердих тіл. Теорема Гюйгенса.	1
22.	Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу та його застосування.	1
23.	Кінетична енергія тіла, що має вісь обертання. Робота при обертальному русі.	4
24.	Плоский рух. Миттєві осі обертання.	1
25.	Вільні осі обертання. Гіроскоп. Поняття про гіроскопічний ефект та його застосування	1

26.	Неінерціальні системи відліку. Сили інерції при поступальному русі. Прояв сил інерції при обертальному русі. Залежність сили тяжіння від широти місцевості. Сили Коріоліса та їх прояв у природі і техніці.	1
27.	Елементи гідростатики. Закон Архімеда та його застосування.	4
28.	Рух ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі і висновки з нього. Застосування закону збереження імпульсу до текучої рідини і газу. Рівняння Цюлковського і його аналіз.	1
29.	Рух в'язкої рідини. Ламінарна і турбулентна течія. Рух тіл в ідеальній рідині. Рух тіл в реальній рідині.	1
30.	Ефект Магнуса. Циркуляція. Підймальна сила крила літака.	4
31.	Поняття про коливальний рух. Гармонічні коливання . Пояснення гармонічних коливань на прикладі пружинного маятника. Математичний маятник. Диференціальне рівняння маятника, його розв'язок та аналіз.	2
32.	Фізичний маятник. Диференціальне рівняння, його розв'язок та аналіз. Оборотний маятник. Швидкість і прискорення при гармонічному коливальному русі. Роль початкових умов.	1
33.	Енергія коливального руху.	1
34.	Додавання коливань однакового напрямку і однакового періоду з різними початковими фазами. Додавання двох гармонічних коливань однакового напрямку, але різного періоду. Биття.	1
35.	Додавання взаємоперпендикулярних коливань.	1
36.	Затухаючі коливання. Логарифмічний декремент затухання. Вимушені коливання. Резонанс.	1
37.	Поняття про автоколивання. Зв'язані системи.	4
38.	Поширення хвиль в пружному середовищі. Принцип Гюйгенса. Рівняння плоскої хвилі. Інтерференція та дифракція хвиль.	1
39.	Стоячі хвилі. Енергія хвилі. Густина енергії, потік енергії, густина потоку енергії. Вектор Умова.	1
40.	Явище Доплера. Фазова і групова швидкості.	1
41.	Звукові коливання. Особливості поширення звуку. Сприймання звуків.	2
42.	Джерела звуку. Відбивання та поглинання звукових хвиль. Поняття про інфра- та ультразвук, їх властивості.	2
	Разом	72

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальна діяльність студентів передбачає виконання індивідуального науково-дослідного завдання: розв'язування комплекту задач з кожного змістового модуля курсу, що вивчається.

1. Підбір задач з механіки різної складності для студентів з різним рівнем підготовки за середню школу. Це передбачено в розділі 6 „Теми для практичних занять” даної теми.

2. Підготовка рефератів, що стосуються життя та діяльності відомих фізиків, які зробили великий внесок у розвиток механіки: Аристотель, Архімед, Декарт, Г. Галілей, І. Ньютон, Х. Гюйгенс, Леонард Ейлер, Д. Бернуллі та інші.

3. Написання рефератів, присвячених використанню законів механіки у дальшому розвитку науки, в техніці, побуті: сили тертя, сили тяжіння, пружні сили, закони збереження, звукові хвилі, ультразвуки, інфразвуки тощо.

4. Залучення студентів I курсу до ремонту та виготовлення найпростіших фізичних приладів (маятники, прилад для ілюстрації удару куль, прилад для демонстрації руху тіла, кинутого під кутом до горизонту тощо).

9. **Методи навчання:**

- лекція;
- практичне заняття;
- лабораторне заняття;
- консультації (індивідуальні, групові);
- метод моделювання;
- експериментальний метод;
- демонстраційний експеримент.

10. **Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен**

11. **Методи та засоби діагностики успішності навчання**

При викладанні даної дисципліни застосовуються такі *методи діагностики*:

- *щоденне спостереження*;
- *усне опитування (індивідуальне і фронтальне, усні заліки, екзамени тощо)*;
- *письмовий контроль*;
- *графічна перевірка*;
- *практична перевірка*;
- *тестовий контроль*.

Залежно від специфіки організації контролю за навчальною діяльністю використовуються такі **форми діагностики**:

- фронтальна,
- групова,
- індивідуальна,
- комбінована,
- самоконтроль,
- взаємоконтроль.

Засоби діагностики:

- контрольні запитання;
- тести;
- фізичні диктанти;
- задачі;
- індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ);

- колоквіум;
- лабораторні роботи;
- модульні контрольні роботи (МКР);
- комплексні контрольні роботи (ККР);
- екзаменаційні білети.

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням комплектів контрольних робіт (ККР), підготовлених викладачем та затверджених методичною комісією за напрямом підготовки 6.040203 «Фізика».

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Модульний контроль		Загальна кількість балів
Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5		
Змістовий модуль 1 Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3 Змістовий модуль 4	ЛР	ІНДЗ	МКР 1	МКР 2	100
ПР	ПР	10	10	30	30	
10	10					

Перший модуль оцінюється за результатами роботи студентів на практичних заняттях як середнє арифметичне отриманих оцінок та контрольних робіт за першими двома змістовими модулями.

Другий модуль оцінюється за результатами роботи студентів на практичних заняттях як середнє арифметичне отриманих оцінок та контрольних робіт за другими двома змістовими модулями.

Третій модуль оцінюється за результатами роботи студентів на лабораторних заняттях як середнє арифметичне отриманих оцінок. Умовою є обов'язкове виконання всіх без виключення запланованих лабораторних робіт, їх оформлення та зарахування викладачем, який веде лабораторний практикум.

Четвертий модуль оцінюється за результатами виконання ІНДЗ.

П'ятий модуль – це модульний контроль. Він складається з двох частин. МКР 1 – це колоквіум, який студенти здають в усній формі. Він включає матеріал першого модуля, тобто змістових модулів 1 та 2.

МКР 2 – включає матеріал другого модуля, тобто змістових модулів 3 та 4. Цей контроль відбуваються у формі модульної контрольної роботи.

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену,	для заліку
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
75 - 81	C		
67 -74	D	Задовільно	
60 - 66	E		
1 – 59	Fx	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

13. Методичне забезпечення

1. Електронні лекції
2. Інструкції до лабораторних робіт.

14. Список джерел

1. Архангельський М.М. Курс фізики. Механіка./М. Архангельський.-М.: 1975. – 424 с. (та інші видання).
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Механика, т.І./Д. Сивухин.- М.: Наука. 1974. – 520 с.
3. Дущенко В.П. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. /В.П. Дущенко, І.М. Кучерук.-К.: Вища школа. 1987. – 430 с.
4. Бушок Г.Ф. Курс фізики: Навч. посібник у 2 кн. / Г.Ф. Бушок, В.В. Левандовський, Г.Ф. Півень. – К.: Либідь, 1997. – 271 с.
5. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.І/И. Савельев. – М.: Высшая школа, 1982. – 432с.
6. Сахаров Д.І. Збірник задач з фізики./Д. Сахаров.-М.: „Просвещение”. 1973. – 286 с. (та інші видання).
7. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. /В. Волькенштейн. – М.: Наука. 1986. – 380 с. (та інші видання).
8. Иродов И.Е. Задачи по общей физике / И.Иродов. – М.: Высшая школа, 1979. –368с.
9. Сборник задач по курсу общей физики / под ред.М.С. Цедрика. – М.: Высшая школа, 1989. – 271 с.