



ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА– 2. Кінематика.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>«Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій»</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>36 год. – лекцій, 36 год. – практичних занять, 48 год. – самостійна робота</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.ф.-м.н., доцент, Кикоть Сергій В'ячеславович, kykot.serhii@lil.kpi.ua</i> Практичні: <i>к.ф.-м.н., доцент, Кикоть Сергій В'ячеславович</i>
Профіль викладача	
Розміщення курсу	<i>MOODLE: https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6287</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Теоретична механіка - 2. Кінематика» є частиною дисципліни теоретична механіка, у якій вивчають основні поняття та закони механіки; методи і способи визначення кінематичних характеристик складних рухів твердих тіл та окремих їх точок, складання і розв'язання диференціальних рівнянь руху вільної й невільної матеріальної точки (аналітичні, графічні, із застосуванням комп'ютера).

Вивчення дисципліни «Теоретична механіка - 2. Кінематика» базується на широкому використанні фізичних уявлень про Всесвіт і математичних методах диференціальних та інтегральних обчислень, теорії диференціальних рівнянь, теорії векторної алгебри і тому її вивчення вимагає наявності базових знань з елементарної і вищої математики, евклідової геометрії, аналітичної алгебри, нарисної геометрії, загальної фізики.

Ця дисципліна дає студенту конкретні знання з кінематики окремих матеріальних точок та твердих тіл і є фундаментом для отримання базових знань з кінематики твердого тіла і механічної системи, законів класичної механіки, а також для вивчення таких дисциплін, як теорія машин і механізмів, деталі машин.

У дисципліні знайшли відображення сучасні запитання про задачі та методи визначення кінематичних характеристик руху механічних систем, які застосовують у різних галузях машинобудування. Його викладання передбачає розвиток логічного та алгоритмічного мислення об'єкта дослідження.

Мета вивчення дисципліни «Теоретична механіка - 2. Кінематика» – дати студентам теоретичні знання і практичні уміння з визначення кінематичних параметрів плоскопаралельного та сферичного руху твердого тіла, побудови математичної моделі та складання диференціальних рівнянь руху матеріальної точки, оволодіти методами їх розв’язання, запису початкових та граничних умов її руху, дослідження прямолінійних коливань точки.

Предмет навчальної дисципліни «Теоретична механіка – 2» вивчає математичні моделі руху (у вигляді диференціальних рівнянь) найпростіших матеріальних об’єктів; класифікації рухів механічних систем та аналізування їх складових елементів; розв’язання диференціальних рівнянь з метою визначення кінематичних/динамічних законів руху точок.

Програмні результати навчання

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності бакалавра за спеціальністю

Компонента професійної підготовки «Теоретична механіка – 2. Кінематика» освітньо-професійної програми «[Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій](#)» підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» галузі знань 13 «Механічна інженерія» та затвердженого [стандарту вищої освіти України](#) першого (бакалаврського) рівня, галузі знань 13 – «Механічна інженерія» формує у студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» такі фахові компетентності — здатності до реалізації професійних обов’язків:

Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці, зварюванні, лазерних та споріднених технологіях або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	Здатності до реалізації професійних обов’язків
ФК1	Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.
ФК5	Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

Уміння бакалавра визначаються за видами навчальної діяльності як конкретизація загальних і фахових компетентностей в програмі навчальної дисципліни, практики, індивідуального завдання і застосовуються як критерії відбору необхідних і достатніх знань (змістових модулів), які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти:

Результати навчання	Ідентифікація необхідних і достатніх знань і умінь
PH1	Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи (відповідні ФК: 1,5; відповідні ЗК: 1,2,3,4,6,7,13).
PH5	Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень (відповідні ЗК: 2,6,7,13).
PH6	Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин (відповідні ЗК: 2,6,7,13).

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальна дисципліна «Теоретична механіка» базується на знаннях та уміннях, які студенти отримують в результаті вивчення елементарної і вищої математики, аналітичної алгебри, нарисної геометрії, загальної фізики.

Цей курс дає студенту конкретні знання для складання математичної моделі рівноваги окремих матеріальних точок, твердих тіл та механічних систем, навички запису диференціальних рівнянь будь-якого можливого руху та є фундаментом для вивчення таких дисциплін, як гідро- і аеродинаміка, теорія коливань, теорія пружності, пластичності і оболонок, механіка суцільного середовища.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Кінематика твердого тіла

Тема 1.1. Плоскопаралельний рух

Тема 1.2. Сферичний рух

Тема 1.3. Складний рух

Розділ 2. Динаміка матеріальної точки

Тема 2.1. Динаміка вільної матеріальної точки

Тема 2.2. Прямолінійні коливання матеріальної точки

Тема 2.3. Динаміка невідільної матеріальної точки

Тема 2.4. Динаміка відносного руху матеріальної точки

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. Кузьо І.В. та ін. Теоретична механіка: підруч. для студ. вищ. навч. техн. закл. – Харків: Фоліо, 2017. – 780 с.
2. Павловський М.А. Теоретична механіка: підручник. – К.: Техніка, 2002. – 512 с.
3. Векерик В. І., та ін. Теоретична механіка. Частина перша. Статика. Кінематика: Навч. посіб. – Івано-Франківськ: Факел, 2002. – 273 с.
4. Векерик В. І., та ін. Теоретична механіка. Частина друга. Динаміка: Навч. посіб. – Івано-Франківськ: Факел, 2002. – 342 с.
5. Теоретична механіка: Збірник задач: навч. посібник для студ. вищих навч. закл./ за ред. М. А. Павловського. К.: Техніка, 2007. – 400 с.

Допоміжна:

6. Лобас Л.Г., Лобас Людм. Г. Теоретична механіка: Підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів / Л.Г. Лобас, Людм.Г. Лобас. – К.: ДЕТУТ, 2008. – 406 с.
7. Булгаков В.М., та ін. Теоретична механіка. Посібник для практичних занять. / За ред. С.І.Кучеренка. – Ніжин: В-во «Міланік», 2009. – 639 с.
8. Вежерик В.І., та ін. Збірник задач для розрахункових робіт з теоретичної механіки: Навч. посіб. – Івано-Франківськ: Факел, 2013. – 294 с.
9. Глонь О.А. Основи теоретичної механіки. – К.: ВКД «Софія», 1997. – 144 с.
10. Войтович Л.Г., Галанзовська М.Р., Серілко Л.С., Щурик В.О. Практикум з теоретичної механіки. Статика, кінематика. Частина 1. Навчальний посібник.– Рівне: НУВГП, 2018. – 162с.
11. Філімоніхін Г.Б., Пирогов В. В. Теоретична механіка. Статика. Кінематика: Навч. посібник [електроний ресурс]. – Кіровоград: КНТУ, 2014. – 64с.
12. Мещерский И.В. Задач по теоретической механике. Учебное пособие. — 51-е изд., стер. — Под. ред. В.А. Пальнова, Д.Р. Меркина. — СПб.: Изд. «Лань», 2012. — 448 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Таблиця 2. Структура навчальної дисципліни.

Тема	Контент	Кількість годин			
		Л	П	СРС	Σ
Розділ 1. Кінематика твердого тіла					
1.1.Плоско-паралельний рух	Кінематичний закон плоскопаралельного руху тіла. Розподіл швидкостей/пришвидшень точок плоскої фігури. Способи визначення миттєвого центра швидкостей/пришвидшень. Теорема Пуансо. План швидкостей/пришвидшень.	6	8	8	22
1.2.Рух тіла з нерухомою точкою	Рух твердого тіла навколо нерухомої точки. Теорема Ейлера. Кути Ейлера. Визначення напрямних косинусів. Регулярна/Нерегулярна прецесія. Розподіл лінійних швидкостей та пришвидшень точок тіла. Кінематичні рівняння Ейлера	8	6	6	20
1.3. Складний рух тіла	Основна задача кінематики складного руху твердого тіла. Складання поступальних рухів. Складання обертальних рухів навколо паралельних/перетинних осей. Пара обертань. Складання миттєво-поступального і миттєво-обертального рухів. Метод зупинення. Формула Вілліса.	4	4	4	12
Разом за Розділ 1		18	18	18	54
Розділ 2. Динаміка матеріальної точки					
2.1. Динаміка вільної матеріальної точки	Вступ. Закони Ньютона. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки. Дві основні задачі динаміки МТ. Пряма та обернена задача динаміки МТ.	4	4	4	12

Тема	Контент	Кількість годин			
		Л	П	СРС	Σ
2.2. Прямолінійні коливання матеріальної точки	Класифікація коливань. Вільні коливання матеріальної точки без/з урахуванням сили опору. Період та амплітуда вільних коливань. Вимушені коливання без/з врахуванням сил опору. Явище биття. АЧХ, ФЧХ.	8	8	6	22
2.3. Динаміка невільної матеріальної точки	Динамічне рівняння руху невільної матеріальної точки. Типи в'язей та їх рівняння. Принцип Д'Аламбера для МТ.	2	2	2	6
2.4. Динаміка відносного руху матеріальної точки	Закон відносного руху точки. Окремі випадки відносного руху точки. Умови відносного спокою. Принцип відносності класичної динаміки	4	4	2	10
Разом за Розділ 2		18	18	14	50
Виконання індивідуального завдання	Розрахунково-графічна робота (РГР)			8	8
Контрольні заходи.	Модульна контрольна робота (МКР)		2	2	4
Залік			2	2	4
Разом за Семестр:		36	36	48	120

Платформа дистанційного навчання:

Для більш ефективної комунікації зі студентами та засвоєння ними теоретичного матеріалу використовується електронна пошта, сервіс Google Meet для проведення онлайн-нарад, месенджер Telegram, платформа [MOODLE](#), а також eCampus КПІ ім. Ігоря Сікорського, за допомогою яких:

- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється зворотній зв'язок стосовно навчальних завдань;
- оцінюються виконання домашніх завдань;
- ведеться облік та оцінювання виконання плану навчальної дисципліни.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів передбачає самостійне вивчення теоретичного матеріалу, викладеного у літературних джерелах та виконання з врахуванням рекомендацій викладача домашніх завдань та РГР для закріплення набутих знань. Зазначені завдання мають бути оформлені у вигляді звіту/пояснювальної записки (в електронному вигляді) з наведенням основних результатів та їх аналізом.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється, але фіксується в Moodle. Однак, згідно *Правил внутрішнього розпорядку Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»* (<https://kpi.ua/admin-rule>) студенти зобов'язані відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний та практичний матеріал та розвиваються навички, необхідні

для виконання семестрового індивідуального завдання. Оцінюється студент у разі точних і правильних відповідей на поставлені питання.

Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за виконання завдань, що проводились в аудиторії.

Правила поведінки на заняттях та контрольних заходах

На аудиторних заняттях (лекціях чи практичних заняттях) вітається активна участь студентів та вимагається відключення електронних пристроїв, якщо це не передбачено планом проведення занять.

На будь-якому контрольному заході дозволяється використання літературних джерел в паперовому вигляді з переліку, вказаному в розділі 4. Заборонено використовувати електронні пристрої, якщо не передбачено планом проведення контрольного заходу.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Правила призначення штрафних та заохочувальних балів

Система оцінювання орієнтована на отримання балів студентами за своєчасність виконання контрольних заходів (експрес-опитувань та модульних контрольних робіт). Штрафні бали нараховується виключно за невчасне виконання контрольного заходу, а саме:

Таблиця 3. Розподіл заохочувальних та штрафних балів.

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
<i>Критерій</i>	<i>Ваговий бал</i>	<i>Критерій</i>	<i>Ваговий бал</i>
<i>Удосконалення дидактичних матеріалів пропозиції щодо покращення опанування навчального контенту; активна, змістовна участь на форумах та щотижневих тематичних опитуваннях у дистанційному курсі — рефлексія курсу.</i>	<i>до +3</i>	<i>Порушення термінів виконання індивідуального завдання</i>	<i>до – 25% від максимального балу за завдання (2 бали)</i>
<i>Відмінний, повний семантичний конспект лекцій у паперовому поданні за умови відвідування не менше 85% лекційних та практичних занять, наявність вчасно виконаних індивідуальних завдань (4 РГР) та усіх домашніх завдань.</i>	<i>до +7</i>	<i>Повторне написання МКР</i>	<i>До -12,5% від максимального балу за задання (2 бали)</i>

Загальна кількість штрафних балів не може перевищувати 10 балів.

Пропущені контрольні заходи, правила дедлайнів (кінцевих термінів) та перескладань

Своєчасне виконання усіх контрольних заходів є обов'язковим. Якщо студент(-ка) був(-ла) відсутнім(-ньою) без поважних причин, що підтверджується документально, на занятті, на якому запланований контрольний захід, або його не виконав, то він(вона) має можливість пройти контрольний захід в інший час, погоджений з викладачем, відповідальним за проведення цього

заходу. При цьому за несвоєчасне виконання нараховуються штрафні бали згідно *Правил призначення штрафних та заохочувальних балів* цього розділу.

У випадку накопичення студентом(-кою) максимально-можливої кількості штрафних балів (10 балів) він(вона) втрачає можливість виконувати невчасно контрольні заходи та отримати відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Контрольні заходи можуть бути пройдені до початку семестрового контрольного заходу.

Перескладати контрольний захід дозволяється лише у випадку, якщо він оцінений на 0 балів. Технічні проблеми (пошкодження обладнання, проблеми з друком) не є поважною причиною для несвоєчасної здачі роботи.

Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом написання конспекту лекції та захисту теоретичного матеріалу за відповідною темою. Відпрацювання пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання, а за необхідності – з консультацією викладача, і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Навчання іноземною мовою

Навчальна дисципліна «Теоретичної механіки – 2. Кінематика» не передбачає її вивчення англійською мовою.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Теоретичної механіки – 2. Кінематика» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім осіб з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю

Поточний контроль. З метою діагностики залишкових знань та умінь студентів за окремими темами та розділами є індивідуальне завдання (ІЗ) впродовж семестру, що складається з 4-х задач розрахунково-графічної роботи (РГР) захист, яких проходить у формі складання тестів та 2-х частин модульної контрольні роботи (МКР).

ІЗ спрямоване на перевірку наявності знань та практичних вмінь, набутих в процесі навчання після ключових тем та охоплюють їх основні поняття. Задачі РГР відповідають ключовим темам, які видаються протягом семестру. Оголошення про кожну задачу ключової теми ІЗ, формат звіту, зміст роботи та дедлайн виконання оголошуються викладачем на практичному занятті після проходження відповідної ключової теми. Виконання самостійне з дотримання правил академічної доброчесності.

Календарний контроль — модульна контрольна робота: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

В семестрі дві проміжні атестації студентів (далі – атестація). Основне завдання МКР є діагностика теоретичних та практичних умінь та навичок. Кожна частина МКР складається з двох практичних завдань, приклади якого розібрані на попередніх практичних заняттях. Перша атестація проводиться на 8-му тижні навчання, а умовою отримання позитивної (задовільної)

атестації №1 календарного контролю (а) є – рейтинг поточного контролю не менший 30 балів. Друга атестація проводиться на 15-му тижні, а умовою отримання позитивної (задовільної) атестації №2 календарного контролю (а) є – рейтинг поточного контролю не менший 60 балів.

МКР проводиться на практичних заняттях у письмовій формі. Тривалість МКР – дві академічні години (одне практичне заняття). Модульна контрольна робота розбивається на дві частини згідно розділів:

- 1). Кінематика твердого тіла.
- 2). Прямолінійні коливання матеріальної точки

Семестровий (підсумковий) контроль – залік. Контрольне завдання складається з одного теоретичного питання з переліку, що наданий у розділі 9 та двох практичних задач, приклади яких розглядалися на практичному занятті. Форма проведення – письмова. Залік проводиться на останньому практичному занятті, тривалість – 2 академічні години (одне практичне заняття).

Таблиця 4. Розподіл балів за контрольні заходи поточного контролю впродовж семестру.

№ з/п	Контрольний захід поточного контролю	Кількість	Ваговий бал	Усього	Відсоток
I	Виконання індивідуальних завдань (РГР)	4	8	32	32%
II	Тестування за теоретичним та практичним матеріалом курсу	4	7	28	28%
III	Активність на заняттях (2 бали) з врахуванням наявності конспекту (1 бал) та <u>вчасне виконання всіх РГР</u> (1 бал), Д/З (2 бали), відвідування не менше 85%, лекційних та практичних занять (2 бали)	8	1	8	8%
IV	Модульна контрольна робота (МКР)	2 частини	16	32	32%
Разом за семестр				100	100%

Поточний контроль

I. Таблиця 5. Критерії оцінювання та розподіл балів за індивідуальне завдання (РГР).

№ з/п	Критерії оцінювання ІЗ (РГР)	Відсоток	Бали	Середній бал	Оцінка
1	ІЗ виконане вірно і на високому рівні, представлено повний розв'язок завдання з аналізом отриманого результату. Здобувач дає повні, обґрунтовані відповіді на контрольні запитання	95%...100%	7,6...8	7,8	Відмінно
2	ІЗ виконане вірно, але мають місце окремі недоліки непринципового характеру: наявні незначні арифметичні помилки у розрахунках, деякі зауваження до методики розв'язання. Здобувач дає відповіді на контрольні запитання з незначними помилками	75%...94%	6...7,5	6,75	Добре
3	ІЗ виконано, однак є суттєві помилки: розрахунки неправильні внаслідок допущених грубих	60%...74%	4,8...5,9	5,35	Задовільно

	помилки. Здобувач допускається суттєвих помилок у відповідях на контрольні запитання				
4	ІЗ виконано, однак містить принципові помилки у розв'язанні. Здобувач в цілому не володіє матеріалом (робота не зараховується)	35%...59%	0	0	Незадовільно
5	Завдання не виконано	0			

ІЗ (РГР) вважається зарахованим якщо набрано не менше 4.8 бали, що складає 60 % від максимально можливої кількості балів (max = 8 бали).

Задачі індивідуального завдання, які були здані після встановленого кінцевого терміну виконання (дедлайну) оцінюються за результатами усного захисту.

II. Таблиця 6. Критерії оцінювання роботи здобувача на лекційних та практичних заняттях.

№ з/п	Критерії оцінювання відповіді на заняттях	Ваговий бал
1	Правильна в цілому відповідь	1
2	Відповідь з істотними недоліками	0,5
3	Відповідь з принциповими помилками	0

III. Таблиця 7. Критерії оцінювання та розподіл балів за тестування (захист РГР).

№ з/п	Критерії оцінювання тестування (захист РГР)	Відсоток	Бали	Середній бал	Оцінка
1	Виявлено глибокі знання та успішно справилися із тестовим завданням, (не менше 95% потрібної інформації).	95%...100%	6,6...7	6,8	Відмінно
2	Виявлено повні знання в обсязі, достатньому для подальшої роботи, (не менше 75% потрібної інформації).	75%...94%	5,3...6,5	5,9	Добре
3	Виявлено розуміння поставленого завдання, але глибина знань не може гарантувати безпомилкового виконання фахових технічних завдань, (не менше 60% потрібної інформації).	60%...74%	4,2...5,2	4,7	Задовільно
4	Виявлено значні прогалини та недоліки у відповідях та помилки, (менше 60% потрібної інформації).	35%...59%	0	0	Незадовільно
5	Відповідь відсутня або не правильна	0%...34%			

Тест вважається складеним якщо набрано не менше 4,2 бали, що складає 60 % від максимально можливої кількості балів (max = 7 балів).

Календарний контроль.

IV. Таблиця 8. Критерії оцінювання та розподіл балів для модульної контрольної роботи (МКР).

№ з/п	Критерії оцінювання модульної контрольної роботи (МКР)	Відсоток	Бали	Середній бал	Оцінка
1	За повну відповідь, що містить взаємозв'язок	95%...100%	15,2..16	15,6	Відмінно

	основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу. Правильно отриманий загальний розв'язок та числова відповідь (не менше 95% потрібної інформації)				
2	Якщо при виконанні завдання застосовано вірний алгоритм, але допущені непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація (не менше 75% потрібної інформації)	75%...94%	12...15	13,5	Добре
3	Якщо при виконанні завдання допущені неточності, які зумовили неправильні розрахунки всього завдання, (не менше 60% потрібної інформації).	60%...74%	9,6...11,8	10,07	Задовільно
4	Якщо студент виконав завдання і допустив принципові помилки, (менше 60% потрібної інформації)	35%...59%	0	0	Незадовільно
5	Відповідь відсутня або не правильна	0%...34%			
МКР вважається зарахованою, якщо набрано не менше 9.6 балів, що складає 60 % від максимально можливої кількості балів (max = 16 балів).					

Семестровий (підсумковий) контроль: [ЗАЛІК](#)

Мінімальний пороговий рівень оцінки за кожним запланованим для освітньої компоненти результатом навчання не може бути нижчим за 60 % від максимально можливої кількості балів.

Таблиця 9. Умови допуску до заліку.

№ з/п	Обов'язкові умови допуску до заліку	Умови допуску до заліку	Критерій	Бали
1	Виконання всіх ІЗ (РГР)	Мінімальний позитивний рейтинговий бал за <u>всі</u> індивідуальні завдання (РГР)	Зараховано викладачем (max = 32 бали)	≥ 20 до 32
2	Складання тестів	Мінімальний позитивний рейтинговий бал за проходження <u>всіх</u> тестів	Зараховано викладачем (max = 28 бали)	≥ 16 до 28
3	Виконання МКР	Позитивний результат за виконання першої та другої частини МКР	Зараховано викладачем, якщо рейтингова оцінка складає не менше 75% від максимально можливої кількості балів (max = 32 бали)	≥ 24 до 32
4	Активність здобувача під час лекційних та практичних занять (2 бали) з врахуванням наявності конспекту (1 бал), <u>вчасно виконані всі</u> РГР (1 бал), Д/З (2 бали)		Зараховано викладачем (max = 6 бали)	до 6
5	Відвідування не менше 85% лекційних та практичних занять та вчасне виконання всіх РГР		> 30 лекційних та практичних занять	до 2

6	Поточний (семестровий) рейтинг (складається з суми рейтингових балів контрольних заходів)	Рейтингова оцінка складає не менше 60% від максимально можливої кількості балів (max = 100 балів)	≥ 60 до 100
---	---	---	-------------

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку $P_{зд} \geq 60$, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань за умови дотримання дедлайнів виконання контрольних заходів поточного та календарного контролю.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку $P_{ст} < 60$ балів, а також ті, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи або співбесіди.

Таблиця 10. Критерії оцінювання та розподіл балів для семестрового контролю.

№ з/п	Критерії оцінювання екзамену	Відсоток	Задачі	Теоретичне питання	Бали	Середній бал	Оцінка
1	За повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу/доведенням теоретичних питань; повне володіння усіма методами розв'язання задач, вміння аналізувати та узагальнювати отримані результати	95%...100%	28,5...30	9,5...10	38...40	39	Відмінно
2	Логічно обґрунтована і завершена відповідь на теоретичні запитання; впевнене володіння методами розв'язання задач	85%...94%	25,5...28,2	8,5...9,4	34...37,6	35,8	Дуже добре
3	Обґрунтована і послідовна відповідь на теоретичні запитання; при розв'язуванні задач допущені неprinципові помилки, в цілому продемонстровано володіння методами розв'язання задач механіки	75%...84%	22,5...25,2	7,5...8,4	30...33,6	31,8	Добре
4	Неповна відповідь на теоретичні запитання із суттєвими помилками; при розв'язуванні задач допущені суттєві помилки,	65%...74%	19,5...22,2	6,5...7,4	26...29,6	27,8	Задовільно

	однак підхід до розв'язання здійснений методично вірно						
5	Неповна відповідь на теоретичні запитання із значними помилками; при розв'язуванні задач допущені суттєві помилки, підхід до розв'язання здійснений лише чітко за методикою	60%...64%	18...19,2	6...6,4	24...25,6	24,8	Достатньо
6	Відповідь надано на рівні означень та кінцевих формул, або відсутня; розв'язання задач уривчасте, непослідовне, або відмова відповідати за білетом	0%...59%	0	0	0	0	Незадовільно

Залік вважається зарахованим, якщо набрано не менше 24 бали, що складає 60 % від максимально можливої кількості балів (max = 40 балів).

Здобувачі, які бажають підвищити свій рейтинг, та мають рейтингову оцінку $P_{зд} \geq 60$ беруть участь у заліковій контрольній роботі, при умові, що семестровий рейтинг множиться на коефіцієнт нормування $K_N=0,67$. З пронормованою рейтинговою оцінкою за формулою: $P_{здн} = 0,67 \cdot P_{зд}$ здобувач виконую залікову контрольну роботу. У разі отримання оцінки, вищої за «автомат» з рейтингу, здобувач отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи; якщо ж отримана оцінка нижча, ніж «автомат» з рейтингу, тоді попередній рейтинг здобувача з модуля скасовується і він отримує остаточну оцінку тільки за результатами залікової контрольної роботи, тобто застосовується жорстка PCO.

Таблиця 11. Зразок покрашення рейтингу здобувача.

Рейтингова оцінка за семестр, $P_{зд} \geq 60$	Оцінка за університетською шкалою, «автомат»	Пронормована рейтингова оцінка, $P_{здн} = 0,67 \cdot P_{зд}$	Рейтингова оцінка за залік, (від 24 до 40)	Семестрова рейтингова оцінка	Оцінка за університетською шкалою
$P_{зд} = 77$	Добре	$P_{здн} = 0,67 \cdot 77 = 51,6 \approx 52$	24...40	76...92	Добре ... Дуже добре
$P_{зд} = 77$	Добре	$P_{здн} = 52$	38	$52 + 38 = 90$	Дуже добре
$P_{зд} = 77$	Добре	52	0 (<24)	52	Незадовільно

Оцінка за освітнім компонентом загалом.

Підсумкове оцінювання результатів навчання здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням до оцінок за університетською шкалою. Підсумкова оцінка з освітнього компонента загалом, визначається як сума оцінок/балів за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче від мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінка, що отримана під час екзамену. Якщо оцінка студента за залікову роботу є нижчою від мінімального порогового рівня (< 24 бали) (< 60 % від максимально можливої кількості балів для визначеної форми контролю), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка із дисципліни є «Незадовільною».

Таблиця 12. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Відсотки	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за університетською шкалою за освітнім компонентом
≥ 60 %	95...100	Відмінно
	85...94	Дуже добре
	75...84	Добре
	65...74	Задовільно
	60...64	Достатньо
< 60 %	Менше 60	Незадовільно
	Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Орієнтовний перелік теоретичних питань, що виносяться на екзамен:

1. Вивести кінематичний закон плоскопаралельного руху тіла. Способи подання ППР тіла. Сформулювати та довести теорему Шаля.
2. Сформулювати та довести теорему про розподіл швидкостей точок твердого тіла при плоскому русі. Сформулювати теорему Грасхгофа.
3. Сформулювати та довести теорему про розподіл прискорень точок твердого тіла при плоскому русі. Вказати наслідки до теореми.
4. Дати означення МЦШ. Способи визначення МЦШ та частинні випадки визначення МЦШ. Сформулювати теорему про центроїди.
5. Дати означення МЦП. Способи визначення МЦП та частинні випадки визначення МЦП.
6. Сформулювати теорему Ейлера про рух твердого тіла з нерухомою точкою. Вказати послідовність кутів Ейлера та кінематичний закон руху тіла з нерухомою точкою. Визначити модуль кутової швидкості тіла.
7. Вказати зміст способів визначення напрямних косинусів між осями систем координат.
8. Визначити проекції кутової швидкості тіла з нерухомою точкою на осі рухомої СК (кінематичні рівняння Ейлера).
9. Вказати особливості розподілу швидкостей та прискорень точок тіла з нерухомою точкою. Сформулювати теорему Пуансо.
10. Визначення кутових швидкостей та кутового прискорення тіла з нерухомою точкою у випадку регулярної прецесії.
11. Дати означення складного руху тіла. Довести теорему про додавання поступальних рухів тіла. Довести теорему про додавання обертальних рухів тіла навколо перетинних осей.
12. Сформулювати та довести теорему про додавання обертальних рухів тіла, які утворюють пару обертань.
13. Сформулювати та довести теорему про додавання співнапрямлених обертальних рухів тіла навколо паралельних осей.
14. Сформулювати та довести теореми про додавання обертального та поступального рухів тіла. Дати означення кінематичного гвинта.

15. Зміст методу зупинення. Формули Вілліса для циліндричних та конічних коліс.
16. Сформулювати закони Ньютона та закон незалежності дії сил. Дати означення: інерціальної СК, маси тіла, кількості руху точки.
17. Вивести диференціальні рівняння руху матеріальної точки у векторній, координатній та натуральній формі (формі Ейлера).
18. Сформулювати зміст першої та другої задачі динаміки точки. Визначення інтегралів рівнянь руху точки. Знаходження сталих інтегрування, початкові умови.
19. Вивести диференціальне рівняння вільних коливань точки без урахування сил опору. Вказати його розв'язок. Визначити сталі інтегрування. Дати означення амплітуди, колової частоти та періоду коливань.
20. Вивести диференціальне рівняння вільних коливань з урахуванням сили опору. Вказати його розв'язок у випадку великого опору. Визначити сталі інтегрування.
21. Вивести диференціальне рівняння вільних коливань з урахуванням сил опору. Вказати його розв'язок у випадку кратних коренів характеристичного рівняння. Визначити сталі інтегрування.
22. Вивести диференціальне рівняння вільних коливань з урахуванням сил опору. Вказати його розв'язок у випадку малого опору. Визначити сталі інтегрування.
23. Записати розв'язок диференціального рівняння згасаючих вільних (малий опір). Визначити період згасаючих коливань, його наближений раціональний вираз. Визначити залежність між амплітудами згасаючих коливань.
24. Вивести диференціальне рівняння змушених коливань без урахування сили опору. Знайти загальний розв'язок у нерезонансному випадку з урахуванням ПУ та зробити аналіз його складових.
25. Вивести диференціальне рівняння змушених коливань без урахування сили опору. Знайти загальний розв'язок у нерезонансному випадку для нульових ПУ та пояснити явище биття.
26. Вивести диференціальне рівняння змушених коливань без урахування сили опору. Визначити його розв'язок у резонансному випадку та пояснити явище резонансу.
27. Вивести диференціальне рівняння змушених коливань з урахуванням сили опору. Вказати його загальний розв'язок та знайти коефіцієнти частинного розв'язку.
28. Записати диференціальне рівняння змушених коливань з урахуванням сили опору та його частинний розв'язок, знайти його коефіцієнти. Визначити амплітуду змушених коливань та коефіцієнт динамічності.
29. Дослідити екстремуми амплітуди (коефіцієнта динамічності) змушених коливань з урахуванням сили опору та дати аналіз характеру зміни амплітудно-частотної та фазочастотної характеристик.
30. Вказати на класифікацію (типи) в'язей в теоретичній механіці. Вивести рівняння Лагранжа першого роду.
31. Вказати на класифікацію (типи) в'язей в теоретичній механіці. Вивести принцип Д'Аламбера.
32. Вивести динамічне рівняння відносного руху матеріальної точки. Вказати зміст ейлерових сил інерції. Вказати умову відносного спокою. Сформулювати принцип відносності Галілея.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри динаміки і міцності машин та опору матеріалів,
к.ф.-м.н., доцент, Сергій КИКОТЬ.

Ухвалено кафедрою кафедри динаміки і міцності машин та опору матеріалів
протокол № 13 від 22 / 06 / 2023 р.

Погоджено Методичною комісією механіко-машинобудівного інституту
протокол № 12/23 від 28 / 06 / 2023 р.