

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Аналітична механіка та міцність машин»



Ступінь освіти	доктор філософії
Освітньо-наукова програма	Галузеве машинобудування
Тривалість викладання	3,4-й семестр (5, 6, 7 чверть)
Заняття:	3,4-й семестр
лекції	2 години
практ. заняття	1 година
Мова викладання	Українська
Кафедра, що викладає	Інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5853>

Кафедра, що викладає: Інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

Інформація про викладачів:



Заболотний Костянтин Сергійович (лекції)

Доктор технічних наук, професор

Персональна сторінка:

<http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/zabolotniy.php>

E-mail: zabolotnyi.k.s@nmu.one



Жупієв Олександр Леонідович (практичні заняття)

старший викладач

Персональна сторінка:

<https://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/zhupiev.php>

E-mail: zhupiyev.o.l@nmu.one

1. Анотація до курсу

Вивчення законів і принципів аналітичної механіки, динаміки та міцності машин має призвести до розширення наукового кругозору майбутнього висококваліфікованого фахівця, розвитку його здатності виявляти науково-технічні проблеми, що виникають в процесі професійної діяльності, та знаходити ефективні методи їх вирішення. Аналітичну підготовку доцільно поєднувати підготовкою в галузі комп'ютерного аналізу таких систем як SolidWorks, SolidWorks Simulation. Даний модуль, заснований на методі скінченних елементів, дозволяє проводити розрахунок на міцність конструкцій у пружній зоні, вирішувати завдання механіки деформованого твердого тіла;

статичний аналіз деталей та складальних одиниць, оптимізувати конструкцію, а й, отже, уникати непотрібних витрат на зайвий матеріал. Спираючись на результати, можна зробити конструкцію більш міцною, легкою, витонченою, а тому економічно вигідною та практичною.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – навчити здобувачів розробляти і реалізовувати комплексні математичні моделі технічних об'єктів галузевого машинобудування, проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Завдання курсу:

- ознайомлення із принципами механіки, різними варіантами механічних систем та законами їх поведінки в статичних і динамічних умовах;
- опанування вміння переходити від реальної машини до абстрактної еквівалентної схеми з урахуванням конструктивних властивостей елементів машини та її механізмів;
- ознайомлення з аналітичними методами дослідження режимів роботи машин з використанням еквівалентної схеми, динамічної моделі та натурних зразків;
- вивчення методів розрахунку потужності приводу, продуктивності, міцності, довговічності обладнання на базі вихідних даних з урахуванням умов експлуатації техніки;
- ознайомлення з сучасними методами аналізу і синтезу механізмів, розрахунків на міцність та конструювання елементів машин
- ознайомлення з основними принципами урівноваження сил і моментів інерції сучасного гірничого та збагачувального обладнання для підвищення його надійності та довговічності;

3. Результати навчання

Розробляти і реалізовувати комплексні математичні моделі технічних об'єктів галузевого машинобудування використовуючи методи аналітичної механіки, опору матеріалів, теорії пружності та пластичності

4 Структура курсу

Лекції

1. Основні поняття і принципи аналітичної статичної й динамічної механіки. Механічні зв'язі і їх класифікація. Можливі переміщення. Можлива робота. Ідеальні зв'язі. Принцип можливих переміщень.

2. Загальне рівняння динаміки. Рівняння рівноваги і руху механічної системи в узагальнених координатах. Число ступенів свободи. Узагальнені координати й узагальнені швидкості. Узагальнені сили і способи їх визначення. Рівняння рівноваги механічної системи в узагальнених координатах.

3. Диференційні рівняння руху механічної системи в узагальнених координатах – рівняння Лагранжа другого роду. Рівняння Лагранжа другого роду для консервативних систем. Методика розв’язання задач динаміки з використанням рівнянь Лагранжа другого роду.

4. Облік пружності перешкоди. Метод Релея (спрощення еквівалентної схеми). Метод Д'Аламбера.

5. Рівняння руху систем з розподіленими параметрами. Приведення зовнішніх навантажень. Приведення мас і моментів інерції механічної системи.

6. Класифікація привідних механічних систем. Складання рівнянь динаміки жорстких систем. Складання рівнянь динаміки пружних систем. Нестационарні динамічні процеси в елементах машин під час пуску й гальмуванні.

7. Основні етапи чисельного дослідження міцності конструкції. метод скінченних елементів.

8. Типи досліджень в SOLIDWORKS SIMULATION.

9. Методика та приклади застосування SOLIDWORKS SIMULATION.

Практичні заняття

АМММ 1 Методика та розв’язання задач аналітичної механіки та міцності машин

АМММ 1.1 Методика та приклади розв’язання задач за допомогою принципу Д'Аламбера для системи матеріальних точок

АМММ 1.2 Методика та приклади розв’язання задач за допомогою загального рівняння динаміки.

АМММ 1.3 Методика та приклади розв’язання задач за допомогою принципу можливих переміщень. Застосування принципу можливих переміщень до визначення реакцій зв’язків

АМММ 1.4 Методика та приклади розв’язання задач за допомогою рівняння Лагранжа другого роду

АМММ 1.5 Приклади розв’язання задач на коливання системи

АМММ 1.6 Приклади застосування SOLIDWORKS SIMULATION

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

На практичних заняттях обов’язково мати з собою гаджети зі стільниковим інтернетом. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс 365. Інстальовані на гаджетах програми для перегляду інтернет-сайтів, текстових документів. Інстальовані на гаджетах програми для перегляду pdf-

файлів та djvu-файлів. Практичні роботи проводяться в комп'ютерному класі кафедри ІДМБ з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

6 Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання

Теоретична частина	Практична робота	Бонус	Разом
60	35	5	100

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі контрольної тестової роботи, яка містить 10 теоретичних завдань.

Практичні роботи оцінюються за результатами виконання індивідуального завдання та його захисту.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

10 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **6 балів (разом 60 балів)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

Практична робота оцінюється в балах від 35 (максимальна оцінка) до 0 (мінімальна оцінка), максимальна оцінка за практичну роботу 35 балів. При цьому критерії оцінювання практичної роботи:

- **35 балів** – робота виконана повністю, вірно, оформлена згідно вимог до звіту;
- **30 бали** – робота виконана повністю, вірно, звіт з роботи містить відхилення від вимог до звіту;
- **20 бали** – робота виконана неповністю, суттєві відхилення від вимог до оформлення звіту;

- **10 балів** – робота виконана фрагментарно;
- **0 балів** – робота не виконана, звіт з роботи не представлений.

7 Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікативна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

Бонус призначається за додаткові знання здобувача, оформлені у вигляді реферату об'ємом не менше 10 сторінок.

Кінцева оцінка за курсом виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти при виконанні теоретичних тестових завдань, індивідуального завдання

8 Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Заболотний К.С. Аналітична механіка та міцність машин : конспект лекцій / К.С. Заболотний, О.В. Панченко, О.Л. Жупієв, М.В. Полушина ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2022. – 151 с. – 1електрон. диск (CD-ROM)

2. Заболотний К.С. Аналітична механіка та міцність машин. Методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи для аспірантів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко, О.Л. Жупієв, М.В. Полушина ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 40 с. – 1електрон. диск (CD-ROM)

3. Розв'язання задач з аналітичної механіки: Навч. посібник/ С.В. Подлесний, В.Г. Федорченко, О.Г. Водолазська, В.М. Іскрицький, О.М. Стадник. – Краматорськ: ДДМА, 2004. –220 с. ISBN 5–7763–1294–9

4. Писаренко Г.С. та ін. Опір матерілів. Підручник / Г.С. Писаренко, О. Л. Квітка , Е.С. Уманський; За ред. Г.С. Пісаренко. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк. , 2004. – 655 с. : іл. ISBN 966-642-056-2.

5. Розв'язання задач з аналітичної механіки: Навч. посібник/ С.В. Подлесний, В.Г. Федорченко, О.Г. Водолазська, В.М. Іскрицький, О.М.Стадник. – Краматорськ: ДДМА, 2004. –220 с.

Додаткові

1. Канал на сервісі Youtube SolidProfessor.
2. Канал на сервісі Youtube CAD CAM TUTORIAL.
3. Канал на сервісі Youtube Solid Wize.