



Силабус навчальної дисципліни «Аналітичні та чисельні методи дослідження в механічній інженерії» («Analytical and numerical research methods in mechanical engineering») Освітньо-наукова програма: Прикладна механіка Спеціальність: G9 Прикладна механіка Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво	
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента освітньо-наукової програми
Курс	1 (перший)
Семестр	1 (перший)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	3,0 кредити /90 годин
Мова викладання	Українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Предметом вивчення дисципліни є методи аналізу напружено-деформованого стану механічних конструкцій з використанням аналітичних та чисельних методів та комплексів програм ANSYS та SOLIDWORKS.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Метою викладання дисципліни є формування систематичних знань, умінь і навичок для здійснення професійно-наукової діяльності за спеціальністю з урахуванням основних положень механічної інженерії, зокрема визначення характеристик напружено-деформованого стану; формування навичок застосування на практиці комплексів програм ANSYS та SOLIDWORKS цих характеристик.
Чому можна навчитися (результати навчання)	РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з прикладної механіки, трибології та трибологічного матеріалознавства і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та / або здійснення інновацій. РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень тощо) і математичного та / або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані. РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та / або створення інноваційних продуктів у трибології, механічній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках. РН05. Планувати і виконувати експериментальні та / або теоретичні дослідження з механічної інженерії, трибології та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми, застосовувати сучасні методи наукометрії та лідерство під час реалізації наукових проектів. РН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку,

	оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та / або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. РН11. Знати та розуміти будову металів та неметалів, методи модифікації їх властивостей, призначати оптимальні матеріали для деталей та вузлів загального призначення і деталей авіаційної техніки з урахуванням їх структури, фізичних, механічних, хімічних та експлуатаційних властивостей, а також економічних факторів. РН14. Вміти проводити дослідження та застосовувати існуючі технічні засоби і математичні методи щодо оцінки характеристик РН16. Володіти експериментальними методами та інструментальними засобами оцінки напружено-деформованого стану модифікованих поверхонь та конструкцій.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та / або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері прикладної механіки, машинознавства та трибології, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та / або професійної практики. Загальні компетентності: ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у галузі механічної інженерії на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності. Спеціальні (фахові) компетентності: СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в галузі механічної інженерії та дотичних до них міждисциплінарних напрямках та суміжних галузей. СК03. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності. СК05. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру відповідно до сучасного наукового дискурсу в області механіки та трибології, моделювати об'єкти досліджень з металевих та композиційних матеріалів, математично обробляти дані, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень. СК9. Здатність планувати експериментальні дослідження, здійснювати випробування механічних конструкцій, аналізувати масиви наукових даних, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів, знаходити рішення, які дозволять розв'язати поставлені наукові чи/або прикладні завдання; розробляти теоретичні і практичні рекомендації щодо вибору матеріалів і реалізації режиму роботи механічної системи. СК10. Здатність використовувати основні теорії і практики в галузі трибології, знання основних тенденцій та наукових проблем в області механіки руйнування, підвищення зносостійкості і надійності вузлів конструкцій на усіх етапах життєвого циклу деталей та вузлів загального призначення і деталей авіаційної техніки в контексті концепції сталого розвитку. СК11. Здатність розробляти нові і вдосконалювати наявні зносостійкі системи засобами прикладної механіки та суміжних предметних галузей та знаходити відповідні рішення для

	забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.
Навчальна логістика	Актуальні завдання механіки конструкцій. Головні гіпотези аналізу напружено-деформованого стану матеріалу конструкцій. Метод скінченних елементів. Використання методу скінченних елементів для аналізу напружено-деформованого стану конструкцій. Метод граничних елементів. Використання методу граничних елементів для аналізу напружено-деформованого стану конструкцій. Комплекс програм ANSYS. Аналіз напружено-деформованого стану конструкції металокерамічного нагрівального елементу. Аналіз напружено-деформованого стану плати з розміщеними на ній електрорадіоелементами. Аналіз напружено-деформованого стану ротора турбіни. Планування експерименту визначення характеристик напружено-деформованого стану механічних конструкцій. Комплекс програм SOLIDWORKS та його застосування.
	Види занять: лекції, практичні. Форми навчання: очна, дистанційна. Методи навчання: загальнонаукові та спеціальні методи: – методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні методи навчання: лекція, бесіда, пояснення; – наочні методи навчання: ілюстрування, демонстрування; – методики та технології натурального і віртуального технологічного експерименту; – методи стимулювання навчальної діяльності: методи навчальної дискусії, метод опори на життєвий досвід студентів; – метод контролю і самоконтролю у навчанні: метод усного, письмового, тестового контролів.
Пререквізити	«Інформаційне забезпечення наукових досліджень», «Філософія науки», «Економічне забезпечення наукових досліджень».
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ КАІ	Навчальна та наукова література 1. Бондар, В. С. Математичне моделювання процесів монотонного та циклічного навантажень [Текст] / В. С. Бондар, Д. Р. Абашев // Проблеми міцності : Міжнародний науково-технічний журнал. – Київ : Інститут проблем міцності імені Г. С. Писаренка НАН України, 2020. – № 3. – С. 36-45 2. Вавіленкова, Анастасія Ігорівна Алгоритми та методи обчислень [Текст] : підручник / Анастасія Ігорівна Вавіленкова ; МОН України, Національний авіаційний університет. – Київ : НАУ, 2019. – 228 с. 3. Вища математика. Числові методи [Текст] : методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних спеціальностей / МОН України, Національний авіаційний ун-т ; Ластівка І. О., уклад. – Київ : НАУ, 2020. – 44 с. 4. Дзісь В.Г., Левчук О.В., Дячинська О.М. Прикладна математика на основі MathCAD: Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 378с. 5. Метод граничних елементів в задачах гідродинаміки та теплопровідності [Текст] : науково-методичний посібник / Ю. В. Бразалук, О. Г. Гоман, Д. В. Євдокимов, О. О. Кочубей. – Дніпро : Ліра ЛТД, 2019. – 226 с. – ISBN 978-966-981-188-2. 6. "MATLAB та комп'ютерні обчислення в освіті, науці та інженерії", конференція (2019; Київ). Тези загальноукраїнської конференції "MATLAB та комп'ютерні обчислення в освіті, науці та інженерії", 16-18 травня 2019 р. [Текст] / "MATLAB та комп'ютерні обчислення в освіті, науці та інженерії", конференція (2019; Київ); МОН України, Національний авіаційний університет; Гаєв Є. О., ред. – Київ : НАУ, 2019. – 68 с. 7. Рудаков К.М., Числові і аналітичні методи аналізу динаміки і

	міцності машин та стійкості руху : Посібник. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2022. – 120с. 8. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с. 9.Шевчук О. Ф., Найко Д.А. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 382 с. 10. Almatarr T. Learn SolidWorks 2022. 2nd Edition. – Packt, 2022. – 676 p. 11. Planchard David C. Engineering Graphics with SolidWorks 2021 – New York: SDC Publication, 2021. – 586 p 12. Planchard David C. Engineering Graphics with SolidWorks 2021 – New York: SDC Publication, 2021. – 586 p 13. Tran Paul. Solidworks 2020 Basic Tools: Getting Started with Parts, Assemblies and Drawings. SDC Publications, 2020. – 681 p. 14. Zeid I., Brown N. Mastering SolidWorks: The Design Approach. 3rd edition. – Pearson Education, Inc., 2021. – 560 p	
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Корп. 1, ауд. 311, аудиторний фонд кафедри, мультимедійне обладнання	
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Підсумкова семестрова контрольна робота, екзамен за національною шкалою та шкалою ECTS.	
Кафедра	Кафедра прикладної механіки та інженерії матеріалів	
Факультет	Аерокосмічний факультет	
Викладач		ПОВГОРОДНИЙ ВОЛОДИМИР ОЛЕГОВИЧ Посада: доцент Профайл викладача: http://www.lib.nau.edu.ua/naukpraci/teacher.php?id=12035 Тел.: +380444975148 E-mail: volodymyr.povhorodnii@npp.nau.edu.ua Робоче місце: Кафедра прикладної механіки та інженерії матеріалів АКФ КАІ, 1.115, 1.340
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс, викладання українською мовою. Дисципліна розроблена з урахуванням галузевої приналежності закладу вищої освіти та сучасних досягнень в області аналізу напружено-деформованого стану механічних конструкцій для авіаційної техніки та машинобудування.	
Лінк на дисципліну	Посилання (у разі Google Classroom посилання з кодом доступу) https://aki.nau.edu.ua/wp-content/uploads/PhD_%D0%A0%D0%9F_131_1.3.1_24_%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96-%D1%82%D0%B0-%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8-%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97-%D1%96%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97.pdf	
Максимальна кількість слухачів	10	