



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Експериментальні методи

Шифр та назва спеціальності
113 - Прикладна математика

Освітня програма
Комп'ютерне та математичне моделювання

Рівень освіти
Бакалавр

Семестр
8

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математика

Кафедра
Теоретична механіка та опір матеріалів (166)

Тип дисципліни
Вільного вибору, профільної підготовки

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Конкін Валерій Миколайович

valerij.konkin@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, професор кафедри "Теоретична механіка та опір матеріалів" НТУ «ХПІ»

Автор понад 80 наукових і навчально-методичних публікацій. Провідний лектор з курсу "Технічна механіка", "Експериментальні методи"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс "Експериментальні методи" має метою знайомство здобувача освіти з методами експериментальних досліджень в механіці твердого деформівного тіла з метою аналізу механічної поведінки конструктивних матеріалів та міцності, жорсткості та стійкості елементів машин та споруд. В розглянутому обсязі курс охоплює розділи експериментальних методів аналізу поведінки матеріалів при простих видах деформування, досліджень деформування стержнів, балок та валів як елементів машинобудівних конструкцій, теоретичні та практичні принципи постановки сучасного експерименту

Мета та цілі дисципліни

Навчання студентів основам постановки сучасного експерименту в механіці твердого деформівного тіла в сукупності з методами математичної обробки та представлення результатів досліджень

Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, консультації. Підсумковий контроль - залік

Компетентності

ЗК 1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 10. Здатність працювати в команді.
ЗК 11. Навички міжособистісної взаємодії.
ЗК 15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.
ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.
ФК 4. Здатність застосовувати методи використання засобів експерименту для дослідження механічної поведінки та міцності конструкційних матеріалів та елементів машинобудівних конструкцій при дії зовнішніх навантажень.
ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, нормативну документацію, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

Результати навчання

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, експериментальної механіки, конструкційних матеріалів на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.
Інженерний аналіз
ПР 4. Застосовувати експериментальні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 113 Прикладна математика; обирати і застосовувати придатні типові експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
Дослідження
ПР 8. Використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань принаймні в одному з напрямів енергетичного машинобудування.
Інженерна практика
ПР 11. Розуміння застосовуваних методів експериментальних досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.
Комунікація та командна робота
ПР 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.
Навчання протягом життя
ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя. Програмні результати навчання згідно освітньої програми.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 20 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 110 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: " Вища математика", " Фізика", " Теоретична механіка", "Технічна механіка"

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням інтерактивних мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, акцентується увага на застосуванні комп'ютерних і інформаційних технологій. Всі навчальні матеріали доступні студентам через сайт кафедри.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Історія розвитку та класифікація експериментальних методів.

Історія розвитку, основні поняття, класифікація за видом напруженого стану, за характером зовнішнього навантаження, за температурою випробувань.

Тема 2. Основи планування експерименту.

Основні етапи і принципи планування експерименту, типи експериментів, плани однофакторних та багатфакторних експериментів, факторні плани.

Тема 3. Механічні випробування матеріалів

Об'єкти дослідження, зразки для випробувань, типи випробувальних систем, системи силових навантажень, види випробувальних машин та вимоги до них, методика випробувань на розтягання і стискання, діаграма деформування, методи визначення основних механічних характеристики матеріалів.

Тема 4. Випробування на згин та кручення стержнів, спеціальні види випробувань

Зразки та устаткування, випробування при поперечному та чистому згині, випробування на кручення та визначення характеристик зсуву. Експериментальні дослідження повзучості та тривалої міцності. Випробування на твердість та ударну в'язкість. Випробування на втому.

Тема 5. Методи дослідження напружень та деформацій

Основні поняття. Класифікація методів вимірювання. Рентгенографічні та поляризаційно-оптичні методи. Метод сіток. Класифікація тензометрів, типи тензорезисторів, тензометрична апаратура.

Тема 6. Обробка, аналіз та представлення результатів експериментальних досліджень.

Математична обробка результатів експерименту, характеристики точності та похибки вимірювань, візуалізація та аналіз результатів випробувань

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Испити на розтягання зразків з маловуглецевої сталі. Діаграма розтягання. Механічні характеристики сталі при розтяганні

Тема 2. Испити на стискання зразків з маловуглецевої сталі та чавуну. Діаграма стискання. Механічні характеристики сталі та чавуну при стисканні.

Тема 3. Експериментальне визначення модуля пружності та коефіцієнта Пуассона для сталі. Метод тензометрії. Тензодатчики та реєструюча апаратура.

Тема 4. Випробування на кручення. Експериментальне визначення механічних характеристик сталі при зсуві.

Тема 4. Експериментальне визначення модуля зсуву сталевого зразку при крученні.

Тема 5. Випробування на чистий прямий згин. Експериментальне та теоретичне визначення напружень. Метод тензометрії.

Тема 6. Використання датчиків переміщень та кутів повороту при випробуванні на згин сталеві балки.

Тема 7. Випробування металів на твердість, визначення твердості за Брінелем, Роквелом та Вікерсом.

Тема 8. Експериментальне визначення нормальних напружень при позацентровому стисканні циліндричного зразка з використанням методу тензометрії.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з статистичної обробки та візуалізації результатів експериментальних досліджень при проведенні лабораторних робіт за темами: випробування стержнів при розтяганні - стисканні; випробування стержнів при крученні; випробування балок при згинанні. Задачі оформлюється у письмовий звіт і оцінюються. Студентам також рекомендуються додаткові методичні матеріали для самостійної роботи.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський С.С. Опір матеріалів.-К.: Вища шк., 2004. -655 с.
2. Шваб'юк В. І. Опір матеріалів : підручник для студ. інж. спец. вищих навч. закладів – Київ : Знання, 2016. – 407 с.

Додаткова література.

1. Конохов В.І., Лавінський В.І., Хавін В.Л. Розрахунки на міцність стержнів при центральному розтяганні-стисканні. – Х.: НТУ «ХПІ», 2007. -76с.
2. Конохов В.І., Хавін В.Л., Автономова Л.В. Розрахунки стержнів при крученні. – Х.: НТУ «ХПІ», 2011. -76с.
3. Конкін В.М., Киркач Б.М., Погорілов С.Ю., Кравцова Н.В. Розрахунки бруса при прямому згинанні. – Х.: НТУ «ХПІ», 2009. -80с.
4. Конохов В.І., Погорілов С.Ю., Конкін В.М. Геометричні характеристики плоских перерізів. – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. -44с.
5. Стрижало В.О., Бородій М.В. Експериментальні методи в механіці деформівного твердого тіла. - К.: НТУУ "КПІ", 2022, - 306с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) та поточного оцінювання (60%).

Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 онлайн тести (по 10%) та протоколи лабораторних робіт (40%).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Лавінський Д.В.

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Львов Г.І.

