

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МІЦНОСТІ ІМЕНІ Г.С. ПИСАРЕНКА**

КАТАЛОГ ВИБІРКОВИХ КОМПОНЕНТІВ

освітньо-наукової програми «Міцність матеріалів та елементів конструкцій»
із спеціальності G8 Матеріалознавство
за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти

ЗАТВЕРДЖЕНО
рішенням Вченої ради
Інституту проблем міцності
імені Г.С. Писаренка НАН України
від 10.12. 2025 р. протокол № 20

Київ – 2025

ЗМІСТ

1.	Порядок формування індивідуального плану здобувача третього рівня освіти.....	3
2.	Структурно-логічна схема ОНП «Міцність матеріалів та елементів конструкцій» із спеціальності G8 Матеріалознавство..	4
3.	Форма заяви здобувача на вивчення дисциплін вільного вибору.....	5
4.	Методи поверхневого зміцнення елементів конструкцій	6
5.	Методи дослідження напружено-деформованого стану конструкційних елементів.....	7
6.	Методи підвищення вібраційної надійності композитних елементів конструкцій.....	8
7.	Теорія надійності машин і конструкцій.....	9
8.	Механіка анізотропних матеріалів	10
9.	Сучасні моделі та методи механіки непружного деформування..	11

Порядок формування індивідуального плану здобувача третього рівня освіти

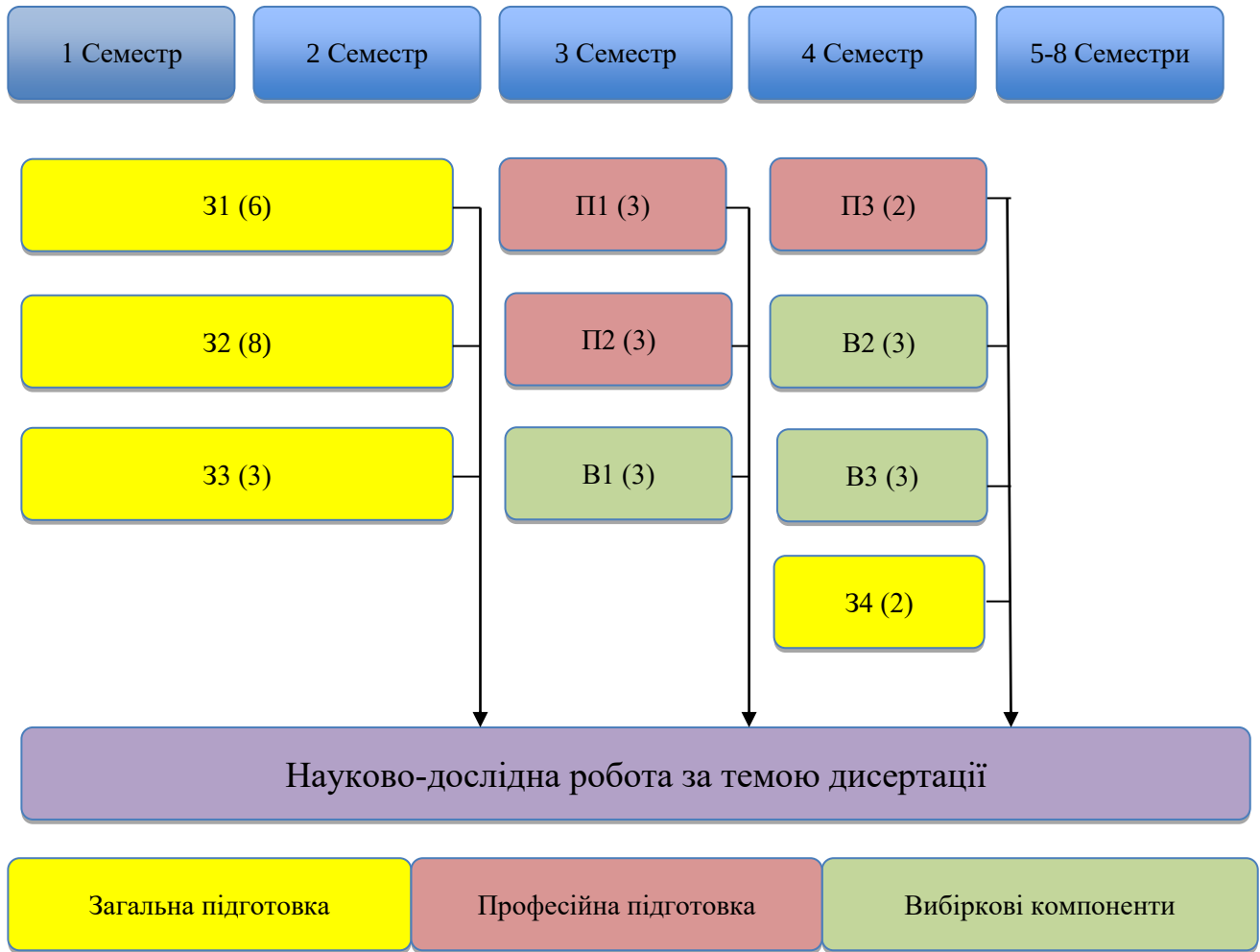
Вибіркова компонента навчального плану включає навчальні дисципліни вільного вибору здобувача вищої освіти з Каталогу вибіркових компонентів освітньо-наукової програми. При цьому вибіркова компонента має дати можливість вибору здобувачем для свого індивідуального плану роботи здобувача навчальних дисциплін обсягом не менше 25 % загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених ОНП «Міцність матеріалів та елементів конструкцій» із спеціальності G8 Матеріалознавство.

Індивідуальний план роботи здобувача розробляється для кожного здобувача на основі навчального плану ОНП «Міцність матеріалів та елементів конструкцій» та затверджуються на засіданні Вченої ради Інституту проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України. Індивідуальний план роботи здобувача формується за результатами особистого вибору здобувачем вищої освіти дисциплін в обсязі, не меншому за 25% загальної кількості кредитів ЄКТС, передбаченого ОНП з урахуванням вимог ОНП щодо вивчення її обов'язкових компонентів.

Індивідуальні плани роботи здобувачів 1-го року навчання складаються здобувачами разом із їхніми науковими керівниками, затверджуються на засіданні Вченої ради Інституту до 1 грудня.

Якщо здобувач у встановлені терміни без поважних причин не скористався своїм правом вибору навчальної дисципліни, то відповідні позиції його індивідуального плану роботи здобувача визначаються за пропозицією Гаранта освітньо-наукової програми «Міцність матеріалів та елементів конструкцій» з урахуванням вибору інших здобувачів, які навчаються за цією освітньо-науковою програмою і затверджується засіданні Вченої ради Інституту. Відмова здобувача виконувати сформований таким чином індивідуальний план роботи здобувача розглядається як порушення «Положення про організацію освітнього процесу в Інституті проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України», внаслідок чого здобувач відраховується з за невиконання навчального плану.

Структурно-логічна схема освітньої складової



Форма заяви
здобувача третього рівня освіти на вивчення дисциплін вільного вибору

Директору
Інституту проблем міцності
імені Г.С. Писаренка НАН України
чл.-кор. НАН України
Олександру ЧИРКОВУ
аспіранта 1-го курсу

(ПІБ)

Заява

Прошу зарахувати мене до складу групи аспірантів, що вивчатимуть наступні дисципліни вільного вибору на ____/____ навчальний рік:

1. _____

2. _____

3. _____

____. ____ .20 ____ р.

(підпис)

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Методи дослідження напружено-деформованого стану конструкційних елементів

Реквізити навчальної дисципліни

Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>денна (очна), он-лайн/офф-лайн</i>
Рік підготовки	<i>2 курс навчання</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ECTS, 90 годин 3 них: лекції - 18 годин, практичні заняття – 16 годин, самостійна робота – 56 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Що буде вивчатися	<i>Методи експериментального визначення глобального і локального напружено-деформованого стану (НДС) матеріалів і конструкцій, фізичні принципи побудови тензометричних перетворювачів фізичних величин, тензометрична апаратура, засоби створення температурних і агресивних середовищ</i>
Чому це цікаво/треба вивчати	<i>Експериментальні методи досліджень включають не лише стандартні випробування зразків але й випробування з визначення НДС масштабних елементів конструкцій. Для цього використовують різноманітні методи: поляризаційно-оптичні методи, методи голографічної інтерферометрії, методи оптичних та гальванічних покриттів, розділових сіток, методів Муарових смуг тощо. Крім того найбільш розповсюдженими сенсорними пристроями для реєстрації деформацій є тензометри, які будуються на різних фізичних принципах роботи: механічні, оптичні, акустичні, електричні. Знання відповідних методів оцінки НДС та підходів масштабно перетворення деформацій дозволяє всебічно аналізувати несівну здатність та визначати конструкційну міцність елементів конструкцій.</i>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<i>Результатом навчання є отримання знань і умінь визначення НДС з застосуванням різноманітних експериментальних методик, а також принципів побудови вимірювальної апаратури та засобів створення різноманітних умов, що моделюють експлуатаційні режими навантаження.</i>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<i>Обґрунтовано визначити напруження і деформації елементів конструкцій за обраним експериментальним методом, планувати експеримент, формувати протоколи випробувань.</i>
Інформація про викладача	<i>Д.т.н., ст.н.с. Бородій Михайло Васильович, mborodii@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Zoom; доступ за запрошенням викладача</i>

Методи поверхневого зміцнення елементів конструкцій

Реквізити навчальної дисципліни	
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>денна (очна), он-лайн/офф-лайн</i>
Рік підготовки	<i>2 курс навчання</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ECTS, 90 годин 3 них: лекції – 16 годин, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 60 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
Що буде вивчатися	<i>Фізико-механічні властивості покриттів, механізми їх руйнування, а також технологічні методи поверхневого основного матеріалу елементів конструкцій.</i>
Чому це цікаво/треба вивчати	<i>При аналізі конструкційної міцності матеріалів і конструкцій з покриттями виникає необхідність урахування складного напруженого стану, який виникає внаслідок різниці характеристик пружності покриття та основного матеріалу, існування дефектів як в покритті, так і в зоні адгезійного контакту. Все це робить недостатнім використання традиційних підходів опору матеріалів і теорії пружності для однорідних тіл, а потребує використання більш складного математичного апарату для теорій, які описують напружений стан в площині адгезійного контакту покриття та основного матеріалу. Знання відповідних методик та підходів дозволяє всебічно аналізувати несівну здатність та визначати конструкційну міцність елементів конструкцій з покриттями.</i>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<i>Результатом навчання є отримання знань і умінь визначення несівної здатності та конструкційної міцності елементів конструкцій з покриттями для різних співвідношень пружних характеристик покриття та основного матеріалу при реалізації складного напруженого стану в покритті та зоні адгезійного контакту.</i>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<i>Обґрунтовано визначити несівну здатність елементів конструкцій з покриттями ґрунтуючись на характеристики міцності та пружності покриття і основного матеріалу. Здійснювати перевірку результатів чисельних досліджень за допомогою аналітичних методів для оцінювання напруженого стану в покритті та зоні адгезійного контакту.</i>
Інформація про викладачів	<i>Д.т.н., проф. Долгов Микола Анатолійович dna@ipp.kiev.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom; доступ за запрошенням викладача</i>

Методи підвищення вібраційної надійності композитних елементів конструкцій

Реквізити навчальної дисципліни

Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>денна (очна), он-лайн/офф-лайн</i>
Рік підготовки	<i>2 курс навчання</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ECTS, 90 годин 3 них: лекції – 16 годин, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 60 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
Що буде вивчатися	<i>Дисципліна охоплює теоретичні й практичні основи динамічної поведінки композитних елементів конструкцій у присутності неконсервативних сил, методи пасивного та активного демпфірування коливань, моделі розсіювання енергії, вплив локальних пошкоджень на модальні характеристики, методи вібродіагностики, а також принципи оптимального проєктування для забезпечення вібраційної надійності.</i>
Чому це цікаво/треба вивчати	<i>Композитні елементи широко застосовуються в авіаційній, енергетичній та машинобудівній галузях, де коливальні процеси часто визначають ресурс і безпеку конструкцій. Знання сучасних методів демпфірування, контролю та діагностики вібрацій дозволяє знижувати ризик резонансних відмов, підвищувати надійність та ефективність конструкцій, а також виконувати наукові дослідження на сучасному рівні.</i>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<i>Здобувач отримає навички аналізу коливань неконсервативних систем, визначення ефективних пружних і дисипативних характеристик композитів, виявлення та оцінювання впливу локальних пошкоджень на вібраційні параметри. Також він отримає вміння застосування вібродіагностичних алгоритмів для ідентифікації тріщин і дефектів, а також принципи оптимального проєктування конструкцій з урахуванням вимог до їх вібраційної міцності.</i>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<i>Сформовані компетентності дозволяють аналізувати й підвищувати динамічну надійність композитних елементів, обґрунтовувати вибір методів демпфірування, проводити вібродіагностику пошкоджень, оцінювати зміни модальних характеристик, прогнозувати вплив дефектів на працездатність конструкцій.</i>
Інформація про викладачів	<i>К.т.н., ст. досл. Деркач Олег Леонідович derkach@ipp.kiev.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom; доступ за запрошенням викладача</i>

Теорія надійності машин і конструкцій

Реквізити навчальної дисципліни	
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>денна (очна), он-лайн/офф-лайн</i>
Рік підготовки	<i>2 курс навчання</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ECTS, 90 годин 3 них: лекції – 16 годин, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 60 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
Що буде вивчатися	<i>Основи теорії надійності машин і конструкцій, включаючи поняття безвідмовності, ресурсу, граничних станів, моделі відмов та пошкоджуваності, статистичні та імітаційні методи (зокрема Монте-Карло), методи першого та другого порядків (FORM, SORM), елементи теорії випадкових процесів і стохастичних навантажень.</i>
Чому це цікаво/треба вивчати	<i>Сучасні технічні системи працюють в умовах множинних невизначеностей, що робить недостатніми традиційні детерміновані методи міцності. Аналіз надійності дозволяє кількісно прогнозувати ризики відмов, визначати ресурс і обирати оптимальні параметри конструкцій, підвищуючи безпеку та ефективність їх експлуатації.</i>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<i>Здобувач засвоїть методи оцінювання показників надійності та довговічності, навички статистичної обробки даних, моделювання відмов і втоми, прогнозування ресурсу та виконання інженерних розрахунків із використанням стохастичних моделей. Навчиться застосовувати FORM/SORM, методи моментів, моделювання невизначеностей та RBDO для реальних задач. Практичні навички включають роботу в Matlab/Octave і Python, побудову моделей надійності конструкційних елементів і систем.</i>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<i>Сформовані компетентності дозволяють виконувати надійнісний аналіз технічних систем, обґрунтовувати безвідмовність і міцність конструкцій, оцінювати вплив навантажень та дефектів, планувати технічні огляди, аналізувати ризики та приймати інженерні рішення. Здобуті знання застосовуються при проектуванні сучасних конструкцій, наукових дослідженнях, експертній оцінці стану матеріалів і елементів, а також при виконанні магістерських і дисертаційних робіт.</i>
Інформація про викладачів	<i>К.т.н., ст. досл. Деркач Олег Леонідович derkach@ipp.kiev.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom; доступ за запрошенням викладача</i>

Механіка анізотропних конструкцій

Реквізити навчальної дисципліни	
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>денна (очна), он-лайн/офф-лайн</i>
Рік підготовки	<i>2 курс навчання</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ECTS, 90 годин 3 них: лекції – 16 годин, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 60 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
Що буде вивчатися	<i>Методи проектування, оптимізації та розрахунків напружено-деформованого стану анізотропних балок, пластин та оболонок.</i>
Чому це цікаво/треба вивчати	<i>Більшість сучасних матеріалів, особливо композитні матеріали, мають виражену анізотропію властивостей. Теоретичні та практичні знання, які формуються в результаті вивчення цієї дисципліни необхідні для раціонального вибору матеріалу під час проектування елементів конструкцій, оцінки напружено-деформованого стану та міцності таких елементів конструкцій. Знання відповідних методик розрахунку напружень та деформацій анізотропних матеріалів дозволяють всебічно аналізувати та визначати конструкційну міцність елементів конструкцій з анізотропних матеріалів</i>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<i>Результатом навчання є отримання знань і умінь правильно обирати модель та метод розрахунку напружено-деформованого стану анізотропних матеріалів в залежності від граничних умов, правильно визначати граничні умови та застосовувати наближений чи точний метод розрахунку анізотропного матеріалу; розв'язувати задачі міцності та стійкості конструкцій з анізотропних матеріалів.</i>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<i>Виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у матеріалознавстві та суміжних міждисциплінарних галузях, і використовувати отриманні результати для потреб сучасної промисловості. Застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання механічних процесів.</i>
Інформація про викладачів	<i>К.т.н., ст. досл. Тарасовська Світлана Олександрівна tso@ipp.kiev.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Google диск; доступ надає викладач.</i>

Сучасні моделі та методи механіки непружного деформування

Реквізити навчальної дисципліни	
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>денна (очна), он-лайн/офф-лайн</i>
Рік підготовки	<i>2 курс навчання</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ECTS, 90 годин 3 них: лекції – 16 годин, практичні заняття – 14 годин, самотійна робота – 60 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
Що буде вивчатися	<i>Сучасні феноменологічні моделі та методи розв'язання узагальнених крайових задач механіки непружного деформування.</i>
Чому це цікаво/треба вивчати	<i>У комплексі заходів, спрямованих на забезпечення надійності та довговічності елементів конструкцій сучасної техніки, особливе значення мають розрахунки на міцність. Для уточненого феноменологічного аналізу застосовуються сучасні математичні моделі та передові методи розв'язання крайових задач механіки непружного деформування. Це дає змогу в межах єдиного методологічного підходу виконувати детальний аналіз напружено-деформованого стану досліджуваних конструкцій із максимально повним урахуванням їхніх конструктивних особливостей та реальних умов навантаження.</i>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<i>Результатом навчання є набуття знань і навичок щодо визначення міцності елементів конструкцій на основі сучасних підходів механіки непружного деформування. Ці підходи охоплюють моделювання неізотермічних процесів пружно-в'язко-пластичного деформування з урахуванням деформаційної історії термосилового навантаження, докритичного пошкодження матеріалу за моделями в'язкого руйнування, мікромасштабних ефектів, зумовлених мікроструктурою матеріалу, а також процесів радіаційного розпухання та радіаційної повзучості матеріалів та конструкцій, що перебувають під впливом підвищених температур, інтенсивного нейтронного опромінення за режимів експлуатаційного навантаження.</i>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<i>Обґрунтовано визначати міцність і несівну здатність елементів конструкцій на основі сучасних підходів механіки непружного деформування. Виконувати розрахункове моделювання процесів навантаження досліджуваних конструкцій із використанням сучасних програмних комплексів для оцінки їхнього напружено-деформованого стану та ресурсу.</i>
Інформація про викладачів	<i>Д.т.н., чл.-кор. НАН України Чирков Олександр Юрійович chirkale82@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Google диск; доступ надає викладач</i>