

СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ»



Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія (скорочений т. н.)
Рік навчання, семестр	перший, другий
Форма навчання	денна
Кількість кредитів ЄКТС	4
Мова викладання	українська

Лектор курсу **Бондар Марія Миколаївна**

Контактна інформація лектора (e-mail) bondar_mm@nubip.edu.ua

Сторінка курсу в eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=888>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Сучасна будівельна індустрія потребує кваліфікованих інженерів, спроможних розв'язувати складні професійні завдання. Фахова інженерна підготовка майбутніх будівельників неможлива без опанування курсів загально-інженерних дисциплін. Однією з таких дисциплін є «Механіка матеріалів і конструкцій», що навчає основам сучасних інженерних методів розрахунку деталей машин, елементів конструкцій та споруд на міцність, жорсткість і стійкість.

Під час експлуатації будівельних машин і конструкцій, технологічних будівель — їх конструктивні елементи зазнають силових навантажень, що може бути прикладене або безпосередньо до конструктивного елемента, або передаватися через інші елементи. Сприймаючи силові навантаження, будівельні конструкції, зняряддя, технологічні споруди та лінії повинні відповідати визначеному регламентом їх експлуатації вимогам. Всі ці важливі інженерні завдання стануть зрозумілими для майбутньої виробничої діяльності після опанування змістом цієї навчальної дисципліни.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання та завдання	Оцінювання
третій семестр			
Модуль 1			
Тема 1. Вступ. Предмет механіки матеріалів і конструкцій, його зміст, функції та завдання. Поняття про деформацію. Конструктивні елементи в механіці матеріалів і конструкцій.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none">- Розуміти які види деформацій є наслідками прикладеної системи зовнішніх сил.- Знати методи визначення внутрішніх силових факторів в статично визначених пружних системах.- Аналізувати складні геометричні фігури.- Розрізняти зовнішні сили, що діють на елементи конструкцій.	8
Тема 2. Використання методу перерізів у	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год.		9

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання та завдання	Оцінювання
складно навантаженому тілі.	Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Вміти визначати центр ваги складних геометричних фігур, осьових та відцентрових моментів інерції. 	
Тема 3. Статичні моменти площі перерізу відносно осей. Осьові, полярний та відцентровий моменти інерції. Залежності між моментами інерції відносно паралельних і повернутих осей.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Застосовувати знання при виконанні індивідуальних та лабораторних робіт. - Розуміти які напруження виникають в елементах конструкції в залежності від прикладання зовнішніх сил. - Знати методи визначення внутрішніх силових факторів в статично визначених пружних системах. 	
Тема 4. Визначення положення головних центральних осей інерції.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Розрізняти допустимі напруження та напруження, що виникають від прикладання зовнішніх сил. 	
Тема 5. Деформація розтяг стиск. Залежності між напруженнями і деформаціями. Розрахунки на міцність. Допустимі напруження.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год..	<ul style="list-style-type: none"> - Вміти визначати напруження, що виникають при різних видах деформацій. - Розуміти особливості розрахунків елементів конструкцій на зсув та зріз. - Знати умову міцності при зсуві та зрізі. 	
Тема 6. Міцність конструкції та властивості конструкційних матеріалів.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Вміти самостійно виконувати розрахунки виконання умов міцності при зсуві та зрізі. 	
Тема 7. Діаграма розтягу низьковуглецевої сталі. Діаграми розтягу та стиску різних конструкційних матеріалів. Фізико-механічні властивості деревини.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Розуміти особливості розрахунків елементів конструкцій при крученні. - Знати умову міцності та жорсткості при крученні. - Вміти самостійно виконувати розрахунки на міцність та жорсткість при крученні. - Застосовувати знання при вивченні наступних тем всього курсу. 	
Тема 8. Напруження і деформація. Побудова епюр внутрішніх зусиль для стержня. Розрахунки на міцність і жорсткість. Методи розрахунку.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Використовувати матеріал теми при вивченні дисципліни «Деталі машин». - Захист результатів лабораторної роботи. - Виконання самостійної роботи. - Розв'язок задач. 	

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання та завдання	Оцінювання
Особливості методів розрахунків елементів конструкцій.			
Модуль 2			
Тема 9. Деформації і напруження зсуву. Методи виконання розрахунків елементів конструкцій на зсув.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.		8
Тема 10. Основні поняття деформації кручення. Розрахунки елементів конструкцій на кручення.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Розуміти особливості розрахунків елементів конструкцій при згині. - Знати умову міцності при згині. - Вміти самостійно виконувати розрахунки на міцність при згині. - Застосовувати знання при виконанні індивідуальних та лабораторних робіт. - Знати порядок та методи побудови епюр розподілу дотичних напружень по висоті перерізу балок. - Аналізувати положення балок в залежності від форми поперечного перерізу. - Розрізняти зовнішні сили, що діють на елементи конструкцій. - Вміти визначати моменти опору деформації згину найбільш поширених перерізів. - Застосовувати знання при виконанні індивідуальних та лабораторних робіт. - Використовувати матеріал теми при вивченні дисципліни «Деталі машин». - Захист результатів лабораторної роботи. - Виконання самостійної роботи. - Розв'язок задач. 	9
Тема 11. Головні напруження при крученні. Особливості методів розрахунків елементів конструкцій на кручення.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.		
Тема 12. Особливості деформацій та розрахунків на міцність пружин.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.		
Тема 13. Основи інженерних розрахунків балок. Побудова епюр поперечних сил і згинаючих моментів на прикладі статично визначеної консольної балки. Побудова епюр поперечних сил і згинаючих моментів на прикладі статично визначеної двохопорної балки.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год..		
Тема 14. Нормальні напруження в перерізах балок. Дотичні	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год.		

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання та завдання	Оцінювання
напруження. Раціональні форми перерізів при розрахунках на міцність.	Самостійна робота – 2 год.		
Тема 15 Розрахунки конструкцій балок. Інженерні методи визначення напружень балок.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.		
Всього за 3 семестр			35
четвертий семестр			
Модуль 3			
Тема 16. Напруження в перерізах криволінійних брусів. Деформації криволінійних брусів.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Розуміти особливості розрахунків елементів конструкцій при складному опорі. - Знати умову міцності при складному опорі. - Вміти самостійно виконувати розрахунки на міцність при складному опорі. 	8
Тема 17. Переміщення в балках. Диференціальне рівняння пружної лінії балки та його інтегрування. Обчислення сталих інтегрування з однією, двома та більше ділянок балки. Міцність і жорсткість балок рівного опору.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Застосовувати знання при виконанні індивідуальних та лабораторних робіт. - Розуміти цілі і завдання підсумкової індивідуальної, розрахункової роботи. - Знати методи побудови епюру та формулу умови міцності при складному опорі. - Аналізувати схему навантаження зовнішніх сил на елементи конструкції. 	9
Тема 18. Потенціальна енергія деформації при згині. Узагальнені сили і переміщення. Теорема Кастільяно.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Розрізняти зовнішні сили, що діють на елементи конструкцій. - Вміти визначати максимальні еквівалентні моменти. 	
Тема 19. Інтеграл Максвела-Мора та його обчислення за методом Верещагіна при визначенні переміщень в пружних системах.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Застосовувати знання при виконанні індивідуальних та лабораторних робіт. - Використовувати матеріал теми при виконанні курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» та при розрахунках на міцність у дипломних проектах бакалавра. 	
Тема 20. Застосування	Лекції – 2 год.		

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання та завдання	Оцінювання
метода Верещагіна. при обчисленні переміщень пружних систем. Визначення переміщень в плоских рамах.	Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год..	<ul style="list-style-type: none"> - Захист результатів лабораторної роботи. - Виконання самостійної роботи. - Розв'язок задач. 	
Тема 21. Статично невизначені системи при згині. Розрахунки простих статично невизначених балок способом порівняння деформацій.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.		
Тема 22. Теорема Кастільяно, інтеграл Максвела-Мора. Метод Верещагіна при розкритті статичної невизначеності пружних систем при згині.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.		
Тема 23. Канонічні рівняння методу сил. Визначення коефіцієнтів канонічних рівнянь за допомогою інтеграла Максвела-Мора і метода Верещагіна. Контроль правильності розв'язку статично невизначених систем.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.		
Модуль 4			
Тема 24. Складний опір. Основні випадки складного опору. Загальні принципи розрахунків елементів конструкцій при складному опорі. Одночасна дія згину з розтягом або стиском. Косий згин.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Знати, що спричинює складний опір. - Знати, основні випадки складного опору. - Розуміти загальні принципи розрахунків елементів конструкцій при складному опорі. - Розрізняти одночасну дію згину з розтягом або стиском. - Знати, що таке косий згин. 	8

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання та завдання	Оцінювання
Тема 25. Поза центровий розтяг або стиск. Положення нейтральної осі перерізу. Ядро перерізу. Одночасна дія згину з крученням. Перевірка міцності та підбір перерізів валів.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Визначати поза центровий розтяг або стиск. Положення нейтральної осі перерізу. Ядро перерізу. Одночасна дія згину з крученням. Перевірка міцності та підбір перерізів валів. - Стійкість елементів конструкцій. Критичне і допустиме навантаження. Коефіцієнт запасу стійкості. Задача Ейлера для визначення критичної сили. Залежність критичної сили від способу закріплення стержня. Критичне напруження. 	9
Тема 26. Стійкість елементів конструкцій. Критичне і допустиме навантаження. Коефіцієнт запасу стійкості. Задача Ейлера для визначення критичної сили. Залежність критичної сили від способу закріплення стержня. Критичне напруження.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Межі застосування формули Ейлера. Втрата стійкості при напруженнях, що перевищують границю пропорційності матеріалу. Розрахунки стиснутих стержнів за коефіцієнтами зниження допустимих напружень. - Опір матеріалів дії повторно змінних напружень. Механізм втомлюваності матеріалів. Причинні виникнення повторно-змінних напружень. Характеристика циклів зміни напружень. Визначення межі витривалості. Розрахунки на міцність елементів конструкцій при повторно-змінних напруженнях. 	
Тема 27. Межі застосування формули Ейлера. Втрата стійкості при напруженнях, що перевищують границю пропорційності матеріалу. Розрахунки стиснутих стержнів за коефіцієнтами зниження допустимих напружень.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Динамічна дія навантажень. Загальні принципи розв'язку задач з врахуванням динамічної дії навантажень. Врахування сил інерції. Напруження в стержні, що рухається в напрямку повздовжньої осі з прискоренням. Коефіцієнт динамічності. 	
Тема 28. Опір матеріалів дії повторно змінних напружень. Механізм втомлюваності матеріалів. Причинні виникнення	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год..	<ul style="list-style-type: none"> - Напруження при ударі. Розрахунки на міцність елементів конструкції при осьовий дії удару. 	

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання та завдання	Оцінювання
повторно-змінних напружень. Характеристика циклів зміни напружень. Визначення межі витривалості. Розрахунки на міцність елементів конструкцій при повторно-змінних напруженнях.		<ul style="list-style-type: none"> - Розуміти джерела напруження при скручуючому ударі. - Здійснювати розрахунки на удар при згині. - Розрізняти та прогнозувати вплив коливань на міцність елементів конструкції. - Застосовувати знання при виконанні індивідуальних та лабораторних робіт. - Використовувати матеріал теми при виконанні курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» та при розрахунках на міцність у дипломних проектах бакалавра. 	
Тема 29. Динамічна дія навантажень. Загальні принципи розв'язку задач з врахуванням динамічної дії навантажень. Врахування сил інерції. Напруження в стержні, що рухається в напрямку повздожньої осі з прискоренням. Коефіцієнт динамічності.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.	<ul style="list-style-type: none"> - Захист результатів лабораторної роботи. - Виконання самостійної роботи. - Розв'язок задач. 	
Тема 30. Напруження при ударі. Розрахунки на міцність елементів конструкції при осьовій дії удару. Напруження при скручуючому ударі. Розрахунки на удар при згині. Вплив коливань на міцність елементів конструкції.	Лекції – 2 год. Лабораторні роботи – 2 год. Самостійна робота – 2 год.		
Всього за 4-й семестр			35
Разом за курс			70
Екзамен	<p style="text-align: center;">У результаті вивчення навчальної дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій» студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні гіпотези та принципи, що покладені в основу розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість деталей машин та елементів конструкцій; 		30

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання та завдання	Оцінювання
	<ul style="list-style-type: none"> - методи визначення внутрішніх силових факторів в статично визначених і статично невизначених пружних системах; - залежності для визначення напружень і переміщень при різних видах простих і складних деформацій; - теорії міцності, їх призначення та причини виникнення; - методи інженерних розрахунків деталей машин та елементів конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість в умовах дії статичних та динамічних навантажень з врахуванням змінних температур; - основи експериментальних методів визначення показників механічних властивостей конструкційних матеріалів та досліджень напружень і деформацій; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вибирати оптимальні варіанти розрахункових схем елементів конструкцій; - вести розрахунки деталей машин, конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість в умовах статичних і динамічних навантажень з врахуванням зміни температур і тривалості експлуатації; - поєднувати розрахунки в одне ціле всієї конструкції; - вести вибір раціональних конструкційних матеріалів і економічних розмірів прокату. 		
Всього за курс			100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Розрахункові роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин.
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Розрахункові роботи, індивідуальні завдання повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<i>Політика щодо відвідування:</i>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано