



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
Первомайський навчально-науковий інститут

Кафедра соціальних і загальнотехнічних дисциплін

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

«Опір матеріалів»

Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	обов'язкова
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність/спеціалізація	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)/ G11.02 Двигуни та енергетичні установки
Освітня програма	Двигуни та енергетичні установки
Обсяг дисципліни	5 кредитів
Види аудиторних занять	Лекції, практичні, лабораторні
Форма підсумкового контролю	Екзамен, екзамен
Мова викладання	українська
Викладач	Нестеренко Вікторія Валентинівна, доцент кафедри енергетичного машинобудування
Контактна інформація викладача	e-mail: viktoria.nesterenko@nuos.edu.ua
Консультації	На кафедрі енергетичного машинобудування, очні, відповідно до графіку консультацій, індивідуальні

Опис дисципліни

Опір матеріалів, як наука про міцність матеріалів, відіграє провідну роль в інженерній освіті і є ланкою, що зв'язує теоретичні науки (математика, фізика, теоретична механіка) та конкретні технічні науки (деталі машин, двигуни внутрішнього згоряння та ін.). Дисципліна «Опір матеріалів» є основою формування інженерної думки, мислення та інтуїції майбутнього спеціаліста в галузі енергетичного машинобудування.

У межах цього курсу передбачено вивчення фізичних основ опору матеріалів, які застосовуються в якості основних матеріалів машинобудівного призначення; основи проектування деталей і вузлів об'єктів енергетичного машинобудування на основні фізико-механічних властивостей матеріалів та їх поведінку в різноманітних умовах експлуатації.

Головною задачею викладача є підготувати фахівця, який володіє знаннями розрахунків на міцність та проектування деталей, вузлів та механізмів двигунів внутрішнього згоряння, підвищення мотивації здобувачів до вивчання курсу шляхом підкреслення ролі опору матеріалів у сучасному спеціальному машинобудування.

Передумовами вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами, як «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Нарисна геометрія і комп'ютерна графіка», «Теоретична механіка», «Нарисна геометрія, інженерна і комп'ютерна графіка», «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання», «Інформатика та інформаційні технології».

Програмні результати навчання:

Знання і розуміння

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин 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.

ПР 4. Знати основи запобігання корупції, суспільної та академічної доброчесності на рівні, необхідному для формуванні нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки серед здобувачів освіти та вмінні застосовувати їх в професійній діяльності.

Інженерний аналіз

ПР 6. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціалізації G11.02 Двигуни та енергетичні установки; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

Проектування

ПР 7. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПР 8. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

Дослідження

ПР 10. Застосовувати нормативні документи і правила техніки безпеки при вирішенні професійних завдань.

ПР 11. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірвальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.

Інженерна практика

ПР 12. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.

ПР 13. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

ПР 14. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань.

ПР 15. Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування.

ПР 16. Розуміння нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики.

Судження

ПР 17. Отримувати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності у сфері енергетичного машинобудування для донесення суджень, які відображають відповідні соціальні та етичні проблеми.

ПР 18. Управляти професійною діяльністю у роботі над проектами принаймні в одному з напрямів енергетичного, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.

Комунікація та командна робота

ПР 19. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПР 20. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

Навчання протягом життя

ПР 21. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

ПР 22. Аналізувати розвиток науки і техніки.

Програмні результати, визначені ОП

ПР 26. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу енергетичних систем із заданими показниками.

ПР 27. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи суднових та стаціонарних енергетичних установок.

ПРН 30. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування двигунів внутрішнього згорання, теплових двигунів, двигунів нетрадиційних схем, енергетичних установок.

Тематичний план дисципліни

№ п/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1 Лінійний та плоский деформовані стани					
Змістовий модуль 1. Простий деформований стан					
1	Тема 1. Вступ. Основні положення опору матеріалів.	2			3
2	Тема 2. Геометричні характеристики плоских перерізів.	2			3
3	Тема 3. Розтягання та стискання. Внутрішні силові фактори.	2		4	3
4	Тема 4. Приклади побудови епюр внутрішніх силових факторів та напружень.	2			3
5	Тема 5. Механічні характеристики матеріалів. Розрахунки на міцність.	2			3
6	Тема 6. Приклади розрахунків на міцність при розтяганні та стисканні.	2			3
7	Тема 7. Зсув. Чистий зсув.	2			3
8	Тема 8. Кручення. Крутні моменти та їх епюри. Напруження і деформації.	2			3
9	Тема 9. Кручення. Приклади розрахунків на міцність та жорсткість.	2		2	3
Змістовий модуль 2. Згинання.					
10	Тема 10. Згинання. Внутрішні силові фактори. Класифікація згинання.	2		9	3
11	Тема 11. Згинання. Побудова епюр внутрішніх силових факторів.	2			3
12	Тема 12. Згинання. Розрахунки на міцність та жорсткість.	2			3
13	Тема 13. Згинання. Приклади розрахунків на міцність.	2			3
14	Тема 14. Згинання. Визначення деформацій. Повний розрахунок балок на міцність.	2			3
15	Тема 15. Згинання. Приклади визначення деформацій.	2			3
Модуль 2. Об'ємний деформований стан					
Змістовий модуль 1. Складний опір. Практикум за темами: "Розтягання та стискання", "Кручення", "Згинання"					
16	Тема 1. Основи теорії напруженого і деформованого стану.	2			3
17	Тема 2. Класичні теорії міцності. Нові теорії міцності.	2			3
18	Тема 3. Складний опір. Косе згинання. Просторове згинання.	2	2		3
19	Тема 4. Складний опір. Згинання з крученням.	2	2		3
20	Тема 5. Енергетичний метод визначення переміщень.	2			3
21	Тема 6. Енергетичний метод визначення переміщень.	2			3
22	Тема 7. Статично невизначувані системи.	2			3

23	Тема 8. Розрахунок статично невизначуваних стержневих систем.	2	2		3
24	Тема 9. Рівняння трьох моментів. Багатопрогонові нерозрізні балки.	2			3
25	Тема 10. Визначення переміщень у статично невизначуваних системах.	2	2		3
26	Тема 11. Стійкість стиснутих стержнів.	2	2		3
Змістовий модуль 2. Розрахунки при дії змінних навантажень					
27	Тема 12. Опір матеріалів при дії повторно – змінних напружень.	2	2		3
28	Тема 13. Опір матеріалів при дії динамічних навантажень.	2	3		3
29	Тема 14. Розрахунок конструкцій за граничним станом.	2			3
30	Тема 15. Основи механіки руйнування.	2			3
	Всього	60	15	15	90

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень	2
2	Розрахунки на міцність і жорсткість при розтяганні (стисканні).	2
3	Визначення геометричних характеристик поперечних перерізів. Розрахунки на міцність і жорсткість при крученні.	2
4	Визначення поперечних сил і згинаючих моментів і побудова їх епюр при прямому поперечному згинанні балок.	2
5	Розрахунки статично невизначуваних систем при розтяганні (стисканні), з урахуванням температури і неточності складання.	2
6	Практичний розрахунок стержнів на стійкість.	2
7	Розрахунки на міцність при згинанні з крученням. Визначення коефіцієнта запасу при циклічних напруженнях.	2
8	Розрахунок конструкцій за граничним станом	1
Разом		15

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення механічних характеристик вуглецевої сталі при розтяганні.	2
2	Визначення механічних характеристик матеріалів при стисканні.	2
3	Визначення модуля пружності другого роду при крученні для сталі.	2
4	Випробування циліндричної гвинтової пружини на стискання.	2
5	Дослідження деформацій бруса при прямому згині	4
6	Дослідження деформацій при косому згині.	3
Разом		15

Рекомендовані джерела інформації

Основна література

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

- Огородніков В.А. Опір матеріалів. Розрахунково-графічні завдання з прикладами розрахунків. Частина 1 : Навчальний посібник / В.А. Огородніков, О.В. Грушко, М.І.Побережний. – Вінниця : ВНТУ, 2003. – 158 с.
- Огородніков В. А. Опір матеріалів. Розрахунково-графічні завдання з прикладами розрахунків. Частина 2 : навчальний посібник / В. А. Огородніков, О. В. Грушко, І. Ю. Кириця – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 146 с.
- Огородніков В.А. Опір матеріалів. Теоретичні відомості і контрольні завдання. / В. А. Огородніков, І. О. Сивак, Г. О. Лебедєва; Під загальною редакцією В.А. Огороднікова. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 75 с.
- Дарков А.В. Опір матеріалів : Підручник для вишів / А.В. Дарков, Г.С. Шпіро – К. : Вища шк., 1975. – 654 с.
- Нестеренко В.В., Красін Т.С. Методичні вказівки для підготовки і виконання лабораторних робіт з дисципліни "Опір матеріалів". – Миколаїв: Видавництво НУК, 2006. – 40с.

Допоміжна література

- Опір матеріалів. Кн. 2. Опір матеріалів: підручник (за ред. Д.В. Чернілевського) – К.: НМК ВО, 1992 – 272 с.
- Огородніков В. А. Теорія споруд. Модуль 2. Елементи опору матеріалів. Навчальний посібник / В. А. Огородніков та інші – Вінниця: ВДТУ. 1997.–92 с.

Інформаційні ресурси

- CARinfo3d https://www.youtube.com/channel/UCyLH5xDstWjvos5udSSq_bg
- Павел ВИКТОР <https://www.youtube.com/channel/UCWfhBu4fAt126ZbxREz3IBw>
- Транспортні дисципліни <https://www.youtube.com/channel/UCTtj14g1YmFBK6gG9M0jX1A>

Критерії оцінювання результатів навчання

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю (ПМК) у вигляді тестових завдань різної складності, захисту звітів з лабораторних робіт, виконання практичних робіт, виконання індивідуальних розрахунково-графічних робіт, виконання модульних контрольних робіт та підсумкового контролю у формі екзамену. Перелік тем розрахунково-графічних робіт наведено нижче. (Додаток А).

Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний та підсумковий модульний контроль, результатів захисту лабораторних робіт, виконання індивідуального розрахунково-графічних завдань та екзамену. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту лабораторних та практичних робіт, виконання індивідуального завдання, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без іспиту.

За всі контрольні заходи протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до екзамену є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів змістових модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до екзамену і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання.

Студент, який отримав за всі КЗ протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від семестрового екзамену. Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає підсумковий семестровий екзамен, до якого він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 50 балів.

Лабораторна робота		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
5	10	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.

4	8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
3	5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	0	Робота не виконувалася
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 32 бали (8 робіт по 4 бали).</i>		

Практична робота		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
5	10	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
4	8	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
3	5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
1	2	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	0	Студент не розв'язує задачі.
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 24 бали (6 робіт по 4 бали).</i>		

Розрахунково-графічна робота		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
5	20	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
4	16	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
3	12	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
2	8	Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у наведених формулах, алгоритмі, висновках та помилки.
1	4	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	0	Студент не розв'язує задачі.
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 15(60) балів (Зроботи по 5(20) балів).</i>		

Модульна контрольна робота	Критерії оцінювання
15	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
12	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
4	Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у наведених формулах, алгоритмі, висновках та помилки.
2	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 9 балів (1робота по 9 балів).	

Екзамен	Критерії оцінювання
20	Заслуговує здобувач, який: - всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом; - вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях; - засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою; - засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває; - вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію; - самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.
16	Заслуговує здобувач, який: - повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях; - має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування; - під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;
12	Заслуговує здобувач, який: - в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок; - вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність; - опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;
8	Заслуговує здобувач, який: - знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії; - виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

	- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою; - допускає помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.
4	Заслужує здобувач, який: - володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.
0	Виставляється здобувачу, який: - володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім; - допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою; - не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (1 робота по 20 балів).	

Поточний модульний контроль у форму тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Модулі		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
Модуль 1	ЗМ-1	Лабораторні роботи	15		
		РГР 1	15	РГР 1	40
		Модульна контрольна робота	15		
	ЗМ-2	Лабораторні роботи	25	Лабораторна робота	20
		РГР 2	15	РГР 2	40
		Модульна контрольна робота	15		
	Підсумковий контроль	Залік			
	Сума		100		100

Модулі		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
Модуль 2	ЗМ-1	Практичні роботи	15		
		РГР 3	5	РГР 1	30
		Модульна контрольна робота	15		
	ЗМ-2	Практичні роботи	25	Практичні роботи	20
		РГР 2	5	РГР 2	30
		Модульна контрольна робота	15		
	Підсумковий контроль	Екзамен	20		20
	Сума		100		100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Політики навчальної дисципліни

Викладання навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності. Порушеннями академічної доброчесності вважаються: академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, хабарництво, необ'єктивне оцінювання. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти притягуються до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання відповідного виду навчальної роботи.