



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ (СПЕЦКУРС)

ID 6515

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	208 Агроінженерія (бакалавр)	Назва освітньої програми	Агроінженерія
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет інженерії машин, споруд та технологій (ФМТ)	Кафедра	Каф. технічної механіки та сільськогосподарських машин (ТХ)

Викладач/викладачі

Довбуш Тарас Антолійович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин, [профіль на порталі "Науковці ТНУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу

«Механіка матеріалів і конструкцій (спецкурс)» є логічним продовженням дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій», як науки про міцність та жорсткість матеріалів для розрахунків більш складних конструктивних систем.

Дисципліна «Механіка матеріалів і конструкцій» (спецкурс) є продовженням формування інженерної думки, мислення та інтуїції майбутнього спеціаліста в галузі галузевого та сільськогосподарського машинобудування, прикладної механіки та автомобільного транспорту. Для досягнення цієї мети викладання дисципліни повинно вестись в нерозривній єдності таких форм навчання: лекції, а також виконання індивідуальних домашніх розрахунково-графічних робіт, що забезпечить фундаментальну підготовку бакалавра.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій (спецкурс)» є: формування професійних компетентностей і теоретичних навичок майбутнього фахівця. Компетентність майбутніх спеціалістів передбачає уміння користуватися набутими базовими знаннями з Механіка матеріалів і конструкцій (спецкурс)», та з «Механіка матеріалів і конструкцій», а саме: вивчення методів розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів конструкцій і споруд, що відповідають сучасному стану знань в механіці деформованого твердого тіла, фізиці, матеріалознавстві та обчислювальній механіці; набуття навичок експериментальних досліджень міцності матеріалів та пояснення фізичної природи їх руйнування; вміння аналізувати числові результати теоретичних та експериментальних досліджень; засвоєння основ комп'ютерного моделювання статичних і динамічних процесів деформування твердого тіла.

Вивчення дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій (спецкурс)» повинно забезпечити результати навчання, які полягають у наступному, здобувачі освіти повинні знати:

- основні гіпотези та закони опору матеріалів як частини механіки деформованого твердого тіла;
 - механіку деформування твердого тіла та фізичну природу його руйнування;
 - основні фізико-механічні властивості матеріалів та їх поведінку в різноманітних умовах експлуатації;
 - методи розрахунку елементів конструкцій та споруд на міцність, жорсткість та стійкість;
 - порядок розрахунку статично визначених та статично невизначених стрижневих систем;
 - методика експериментального визначення констант матеріалу та його основних механічних характеристик;
- вміти:
- вибрати математичну модель (розрахункову схему) реального об'єкта;
 - вибрати раціональні форми елементів конструкцій та необхідні матеріали;
 - вибрати та застосовувати найбільш оптимальні методи розрахунку;
 - проводити аналітичний розрахунок на міцність та жорсткість стрижневих елементів конструкцій при простих та складних видах деформацій (розтягу, стиску, кручення, згину);
 - проводити розрахунок на стійкість та визначати критичні параметри стрижневих систем;
 - проводити розрахунки при динамічних навантаженнях.

Формат курсу	Курс “Механіка матеріалів і конструкцій (спецкурс)” містить 13 тем лекцій, 18 тем практичних робіт. Викладається протягом 1-го семестру із підсумковим контролем - екзаменом. Протягом навчання здобувачі освіти здають 2 модулі.
Компетентності ОП	-
Програмні результати навчання з ОП	-
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 6; лекції — 36 год.; практичні заняття — 36 год.; самостійна робота — 108 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 6; лекції — 8 год.; практичні заняття — 6 год.; самостійна робота — 166 год.;</p>
Ознаки курсу	Рік навчання — 2; семестр — 4; Вибіркова дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	<p>Поточний контроль: модулі, захист розрахунково-графічних робіт</p> <p>Підсумковий контроль: екзамен</p>
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Вища математика, Інженерна графіка та CAD системи, Технічна механіка, Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, Фізика, Механіка матеріалів і конструкцій
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Лабораторні установки: Копер маятниковий НО 5003-03. Прес універсальний УП-7. Установка для визначення защемлення однопрольотної статично невизначеної балки СМ-11А. Приспосіблення для випробування сталей на зріз СМ-1В. Установка для дослідження двохопорної балки СМ-4А. Стенд універсальний для лабораторних робіт СМУ (3 шт.). Балка рівного опору СМ-25Б. Установки для експериментальних досліджень механічних характеристик матеріалів: розривна машина (2 шт.); прес; твердомір. Мультимедійний проектор Epson EB-S6, ноутбук DELL, екран для мультимедійних презентацій.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Тема 1. Складний напружений стан. Лінійний напружений стан. Поняття про головні напруження. Види напружених станів матеріалу. Плоский напружений стан.	2	0,5
Тема 2. Складний напружений стан. Прямі і обернені задачі для плоского напруженого стану. Графічне визначення напружень (коло Мора). Об'ємний напружений стан. Узагальнений закон Гука.	2	0,5
Тема 3. Розрахунки при складному напруженому стані. Теорії міцності. Завдання теорій міцності. Перша теорія міцності (теорія найбільших нормальних напружень, теорія Галілея). Друга теорія міцності (теорія найбільших лінійних деформацій, теорія Маріотта). Третя теорія міцності (теорія найбільшої дотичних напружень, теорія Кулона). Четверта теорія міцності (енергетична теорія формозмінення, теорія Губера). Теорія міцності Мора.	2	0,5
Тема 4. Дотичні напруження при прямому поперечному згині. Дотичні напруження при поперечному згині. Формула Журавського. Епюра розподілу дотичних напружень. Умова міцності. Повна перевірка міцності двотаврового перетину балки.	2	0,5
Тема 5. Переміщення при згині. Види переміщень при згині. Диференціальне рівняння зігнутої осі балки. Метод безпосереднього інтегрування диференціального рівняння зігнутої осі балки. Метод початкових параметрів.	2	0,5
Тема 6. Енергетичні методи визначення переміщень при згині. Робота зовнішніх сил. Потенціальна енергія деформації при згині. Теорема про взаємність робіт. Теорема Бетті. Теорема про взаємність переміщень. Теорема Максвелла. Визначення переміщень. Інтеграл Мора. Графоаналітичний розв'язок інтегралу Мора. Приклади.	2	0,5
Тема 7. Статично невизначені системи. Розтяг-стиск. Кручення. Визначення статично невизначених систем. План розв'язку статично невизначених систем. Стержневі статично невизначені системи. Стержень закріплений між двома абсолютно жорсткими опорами. Розрахунок статично невизначеної стержневої системи. Статично невизначені системи, які утворюються внаслідок температурних деформацій. Статично невизначені системи при деформації кручення.	4	1

Теми занять, короткий зміст

Тема 8. Статично невизначувані системи. Прямий поперечний згин. Загальні поняття. Основні методи розкриття статичної невизначеності систем. Метод сил. Метод мінімуму потенціальної енергії деформації. Приклади.	4	1
Тема 9. Розрахунок нерозрізних балок. Поняття нерозрізної балки. Вибір основної системи. Рівняння трьох моментів. Приклад.	2	0,5
Тема 10. Складний опір. Косий згин. Поняття деформації косоного згину. Визначення напружень при косому згині. Нейтральна лінія. Деформації при косому згині. Сумісна дія згину з крученням. Поняття сумісної дії згину та кручення. Визначення напружень при сумісній дії згину та кручення. Визначення еквівалентних моментів (розрахункових). Позацентровий стиск (розтяг). Поняття деформації позацентрового стиску. Визначення напружень, умови міцності при позацентровому стиску.	4	0,5
Тема 11. Криві бруси. Визначення, внутрішні силові фактори, правило знаків. Класифікація. Визначення напружень та переміщень. Побудова епюр. Визначення переміщення.	4	0,5
Тема 12. Розрахунок на стійкість центрально-стиснутих стержнів. Поняття втрати стійкості. Критична сила. Формула Ейлера. Межі застосування формули Ейлера. Формула Ясинського. Умова стійкості.	4	1
Тема 13. Динамічні навантаження. Поняття динамічного навантаження. Ударне навантаження. Припущення. Напруження та переміщення при ударі. Втомлене руйнування. Приклад.	2	0,5
	РАЗОМ:	36 8
		Годин
Практичні заняття (теми)		<u>ОФЗО</u> <u>ЗФЗО</u>
Практична робота № 1-2. Складний напружений стан.	4	0,5
Практична робота № 3-4. Прямий поперечний згин. Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів для балки на двох опорах. Розрахунок на міцність при згині балок. Повна перевірка міцності двотаврових балок.	4	0,5
Практична робота № 5. Прямий поперечний згин. Визначення переміщень при згині. Метод безпосереднього інтегрування диференціального рівняння зігнутої осі балки. Метод початкових параметрів.	2	0,25

Практична робота № 6. Визначення переміщень при згині методом початкових параметрів.	2	0,25
Практична робота № 7. Визначення переміщень при згині методом Мора.	2	0,25
Практична робота № 8. Визначення переміщень при згині графоаналітичним розв'язком інтеграла Мора.	2	0,25
Практична робота № 9. Розрахунок статично невизначених стержневих систем розтягу стиску.	2	0,25
Практична робота № 10. Розрахунок статично невизначених систем, які працюють на деформацію кручення.	2	0,5
Практична робота № 11. Розрахунок статично невизначуваної рами методом сил та методом мінімуму потенціальної енергії деформації.	2	0,25
Практична робота № 12. Розкриття статично-невизначених багатопрольотних балок. Рівняння трьох моментів.	2	0,5
Практична робота № 13. Підбір поперечного перетину балки при деформації косоного згину.	2	0,5
Практична робота № 14. Розрахунок вала на згин з крученням.	2	0,25
Практична робота № 15. Розрахунок при позацентровому стиску-розтягу.	2	0,5
Практична робота № 16. Розрахунок кривих брусів великої кривизни на міцність. Визначення переміщень.	2	0,5
Практична робота № 17. Розрахунок кривих брусів великої кривизни на міцність.	2	0,25
Практична робота № 18. Визначення максимальних динамічних напружень і переміщень при ударі.	2	0,5
РАЗОМ:	36	6

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Методичне забезпечення

1. Рибак Т. І. Опір матеріалів. Конспект лекцій : Навчальний посібник Рибак Т.І. . – Тернопіль : ТНТУ , 2016 — 252 с.
2. Довбуш Т.А. Опір матеріалів: навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи / Т. А. Довбуш , Н. І. Хомик, А. В. Бабій, Г. Б. Цьонь, А. Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 220 с.
3. Довбуш А.Д. Опір матеріалів: навчально-методичний посібник до виконання курсової роботи / А.Д. Довбуш, Н.І. Хомик. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 191с.
4. Гевко Р.Б. Опір матеріалів. Конкурсні задачі, приклади розв’язування : навчальний посібник / Р. Б. Гевко, Т. А. Довбуш, Н. І. Хомик, А. Д. Довбуш. – Тернопіль : ФОП Паляниця В.М, 2020. – 160 с.
5. Довбуш Т.А., Хомик Н.І., Довбуш А.Д. Опір матеріалів. Конкурсні задачі з прикладами розв’язування: навчальний посібник. Частина 2. Тернопіль: ФОП Паляниця В.М, 2023. 192 с.
6. Електронний дистанційний курс навчання(лекції, практичні, лабораторні, тестові завдання <https://dl.tntu.edu.ua> Опір матеріалів ID 1501).
7. Спеціалізована лабораторія «Опору матеріалів» кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин.

9. Рекомендована література

Базова

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів [підручник]. – К.: Вища шк., 2006.
2. Посацький М.Н. Опір матеріалів. – Львів, 1980.
3. Шваб’юк В. І. Опір матеріалів : підручник для студ. інж. спец. вищих навч. закладів / В. І. Шваб’юк. – Київ : Знання, 2016. – 407 с.

Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт ТНТУ імені Івана Пулюя: <http://www.tntu.edu.ua>
2. Адреса сайту кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин: e-mail: kaf_th@tu.edu.te.ua
3. Курс дистанційного навчання «Опір матеріалів» <http://dl.tntu.edu.ua>.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Здобувач освіти має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
19	18		20	18		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1-7	Виконання, захист задачі №1	6	Тема 8-13	Виконання, захист задачі №4	6			
	Виконання, захист задачі №2	6		Виконання, захист задачі №5	6			
	Виконання, захист задачі №3	6		Виконання, захист задачі №6	6			

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри ТХ, протокол №1 від «31» серпня 2023 року.