



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

ID 6463

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 Анатолійович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин, [профіль на порталі "Науковці TNTU"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу

Механіка матеріалів і конструкцій як наука про міцність матеріалів відіграє провідну роль в інженерній освіті і є зв'язуючою ланкою між теоретичними науками (математикою, фізикою, теоретичною механікою) та конкретними технічними науками (деталі машин, розрахунки сільськогосподарських машин обладнань харчових та переробних виробництв, верстатів, механізмів автомобільного транспорту та ін.). Дисципліна “ Механіка матеріалів і конструкцій ” є основою 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, лабораторні та практичні заняття, а також виконання індивідуальних домашніх розрахунково-графічних робіт, що забезпечить фундаментальну підготовку бакалавра.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій» є: формування професійних компетентностей і теоретичних навичок майбутнього фахівця. Компетентність майбутніх спеціалістів передбачає уміння користуватися набутими базовими знаннями з дисципліни, 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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми вивчення дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій» повинно забезпечити програмні 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 різно-манітних умовах експлуатації;
 - методи розрахунку елементів конструкцій та споруд на міцність, жорсткість та стійкість;
 - порядок розрахунку статично визначених 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.

Формат курсу	Курс Механіка матеріалів і конструкцій містить 9 тем лекцій, 8 тем практичних робіт, 6 лабораторних робіт. Викладається протягом 1-го семестру із підсумковим контролем - екзамен. Протягом навчання здобувачі освіти виконують розрахунково-графічні роботи та здають 2 модулі.
Компетентності ОП	<p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК6 – Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.</p> <p>ЗК7 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК8 – Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</p> <p>ФК3 – Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки.</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>Дані програмні компоненти забезпечують нормативний зміст підготовки фахівця, а саме:</p> <p>РН1– Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.</p> <p>РН7– Розв’язувати складні інженерно-технічні задачі, пов’язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 16 год.; практичні заняття — 16 год.; лабораторні заняття — 16 год.; самостійна робота — 72 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 4 год.; практичні заняття — 4 год.; лабораторні заняття — 4 год.; самостійна робота — 108 год.;</p>
Ознаки курсу	Рік навчання — 2; семестр — 3; Обов’язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	<p>Поточний контроль: модулі, перевірка розрахунково-графічної роботи</p> <p>Підсумковий контроль: екзамен</p>

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення

Дисципліни: Вища математика, Інженерна графіка та CAD системи, Технічна механіка, Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, Фізика

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. Приспособлення 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>
<p>Тема 1. Основні поняття. Історичні етапи створення дисципліни. Задачі механіки матеріалів і конструкцій. Об'єкти, які вивчає механіка матеріалів і конструкцій. Класифікація зовнішніх навантажень. Гіпотези, які використовуються при вивченні курсу.</p>	1	0,5
<p>Тема 2. Метод перетинів. Види деформацій Види деформацій. Метод перетинів. Внутрішні силові фактори. Напруження. Види напружень. Зв'язок напружень з внутрішніми силовими факторами. Класифікація видів деформацій за внутрішніми силовими факторами</p>	1	-
<p>Тема 3. Центральний розтяг і стиск прямого стержня Центральний розтяг (або стиск). Побудова епюр осьових (нормальних) сил. Напруження в поперечних перетинах стержня. Поздовжні і поперечні деформації. Діаграми розтягу (стиску). Потенціальна енергія деформації. Допустимі напруження. Розрахунок на міцність.</p>	2	0,5
<p>Тема 4. Зсув. Кручення Зсув. Напруження, деформація і закон Гука при зсуві. Розрахунок заклепочних з'єднань. Розрахунок зварних з'єднань. Кручення стержня круглого поперечного перетину. Визначення напружень і переміщень при крученні. Умова міцності та жорсткості.</p>	2	0,5
<p>Тема 5. Геометричні характеристики плоских поперечних перетинів Статичний момент площі. Полярні моменти інерції. Осьові моменти інерції. Відцентрові моменти інерції. Залежність між осьовими моментами інерції при паралельному переносі осей. Поняття головних осей інерції і головні моменти інерції.</p>	2	0,5
<p>Тема 6. Прямий поперечний згин. Нормальні напруження Прямий поперечний згин. Внутрішні силові фактори. Правило знаків. Диференціальні залежності при згині. Епюри поперечних сил та згинальних моментів. Контроль правильності побудови епюр Q та Mz. Нормальні напруження при чистому згині. Умова міцності.</p>	2	0,5
<p>Тема 7. Переміщення при згині Види переміщень при згині. Диференціальне рівняння зігнутої осі балки. Метод</p>	2	0,5

Теми занять, короткий зміст

безпосереднього інтегрування диференціального рівняння зігнутої осі балки. Метод початкових параметрів.

Тема 8. Складний опір. Косий згин. Сумісна дія згину з крученням. Позацентровий стиск (розтяг).	2	0,5
--	---	-----

Тема 9. Стійкість центрально-стиснутих стержнів. Динамічні навантаження Поняття втрати стійкості. Критична сила. Формула Ейлера. Межі застосування формули Ейлера. Формула Ясинського. Умова стійкості. Поняття динамічного навантаження. Ударне навантаження.	2	0,5
--	---	-----

РАЗОМ:	16	4
--------	----	---

Практичні заняття (теми)	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Практичне заняття №1. Розтяг-стиск. Розрахунок на міцність і визначення переміщення.	2	0,5
Практичне заняття №2. Розрахунок вала на кручення.	2	0,5
Практичне заняття №3. Визначення осьових моментів інерції плоских перетинів.	2	0,5
Практичне заняття №4. Прямий поперечний згин. Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів.	2	0,5
Практичне заняття №5. Прямий поперечний згин. Розрахунок на міцність при згині балок за нормальними напруженнями.	2	0,5
Практичне заняття №6. Прямий поперечний згин. Визначення переміщень при згині. Метод безпосереднього інтегрування диференціального рівняння зігнутої осі балки. Метод початкових параметрів.	2	0,5
Практичне заняття №7. Розрахунок вала на згин з крученням.	2	0,5
Практичне заняття №8. Розрахунок на стійкість центрально-стисненого стержня.	2	0,5
РАЗОМ:	16	4

Годин

Лабораторний практикум (теми)**ОФЗО ЗФЗО**

Вступ. Інструктаж із техніки безпеки.

2

0,5

Лабораторна робота №1. Випробування матеріалів на розтяг.

2

0,5

Лабораторна робота №2. Визначення модулів пружності другого роду.

2

0,5

Лабораторна робота №7. Визначення лінійного переміщення (осадки) гвинтової циліндричної пружини розтягу-стиску.

2

0,5

Лабораторна робота №3. Визначення прогинів в консольній балці.

2

0,5

Лабораторна робота №4. Визначення переміщень при згині у двох опорній статично визначеній балці.

2

0,5

Лабораторна робота №5. Визначення критичної сили при осьовому стиску стержня.

2

0,5

Заключне заняття.

2

0,5

РАЗОМ:

16

4

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Самостійна робота здобувача освіти (СРЗО) – це самостійна діяльність та навчання здобувача освіти, яку науково-педагогічний працівник планує разом зі здобувачем освіти, але виконує її здобувач освіти за завданнями та під методичним керівництвом і контролем науково-педагогічного працівника без його прямої участі.

Важливу роль у вивченні навчальної дисципліни відіграють раціональні засоби: методи організації самостійної роботи, умови праці, режим дня, техніка праці та ін. Під час вивчення навчальної дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій» виокремлюють такі види самостійного навчання здобувача освіти:

- відпрацювання тем лекцій, практичних і лабораторних занять;
- виконання задач розрахунково-графічної роботи;
- підготовка до модульного контролю та іспитів;
- робота з літературою та ін.

Мета самостійної роботи здобувачів освіти:

- розвиток творчих здібностей та активізацій розумової діяльності здобувачів освіти;
- формування в здобувачів освіти потреби безперервного самостійного поповнення знань;
- здобуття здобувачем освіти глибокої системи знань;
- самостійна робота здобувачів освіти як результат морально-вольових зусиль.

Завдання самостійної роботи здобувачів освіти:

- навчити здобувачів освіти самостійно працювати над літературою;
- творчо сприймати навчальний матеріал і його осмислювати;
- набути навички щоденної самостійної роботи в одержанні та узагальненні знань, вмінь та інші.

При самостійному опрацюванні навчального матеріалу велике значення для здобувача освіти має навчально-методичний пакет, зміст якого передбачає:

- навчальну програму з навчальної дисципліни чітким визначенням змісту і об'єму аудиторної і поза аудиторної навчальної роботи;
- конспект лекцій;
- методичні рекомендації щодо вивчення окремих тем чи набуття практичних навичок;
- перелік питань, завдань, тестів для самоперевірки;
- перелік літератури.

Успішне виконання завдання самостійної роботи можливе за умови наявності у здобувачів освіти певних навичок: вміння працювати з книгою (складати план, конспект, реферат); проводити аналіз навчального матеріалу (складати різні види таблиць, проводити їх аналіз).

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.

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 «Механіка матеріалів і конструкцій» <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 ТХ. 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		Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Лабораторна робота				
14	12		9		19	12		9		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів			
Теми 1-5	Виконання, захист задачі №1	4	Лабораторна робота №1	3	Теми 5-9	Виконання, захист задачі №4	4	Лабораторна робота №3	3			
	Виконання, захист задачі №2	4	Лабораторна робота №2	3		Виконання, захист задачі №5	4	Лабораторна робота №4	3			
	Виконання, захист задачі №3	4	Лабораторна робота №3	3		Виконання, захист задачі №6	4	Лабораторна робота №5	3			

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.