

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету конструювання та
дизайну

“9” червня 2025 р

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Механіка конструкцій технічних систем ТС

галузь знань
спеціальність

13 «Механічна інженерія»
133 - Галузеве машинобудування

освітньо-наукова програма

Технічний сервіс машин та обладнання

факультет (ННІ)

конструювання та дизайну

Розробники: доцент кафедри, к.т.н., доцент Вячеслав РИБАЛКО

Опис навчальної дисципліни

Механіка конструкцій технічних систем ТС

(назва)

На сучасному етапі розвитку с/г машинобудування актуального залишається проблема підвищення надійності та довговічності машин, зростання ефективності їхнього виробництва. Необхідність створення машин із більш високим рівнем якості при найменшій собівартості їх виготовлення ставить перед машинобудівниками завдання безперервно удосконалення їхньої конструкції та технології виготовлення, шляхом використання новітніх досягнень науки і техніки. Однією із головних задач дисципліни «Механіка конструкцій технічних систем ТС» є вивчення умов довговічності та надійності конструкцій і використання їх у процесі проектування. Це дає змогу студентам самостійно, творчо підходити до створення нових конструкцій машин, які відповідають вимогам сучасних технологій їх виготовлення.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	
Освітній ступінь	<i>магістр</i>
Спеціальність	<i>133 – Галузеве машинобудування</i>
Освітня програма	<i>Машини та обладнання с/г виробництва</i>
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти	
	денна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1
Семестр	1
Лекційні заняття	30 год.
Практичні, семінарські заняття	год.
Лабораторні заняття	30 год.
Самостійна робота	60 год.
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4год.

1. Мета компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета дисципліни полягає у формуванні у магістрів системи знань щодо основних положень проектування технічних систем в АПК, включаючи проектування технологічних процесів створення сучасних конструкцій технічних систем; моделювання і дослідження деталей та вузлів сільськогосподарських машин, енергетичних систем; проектування, експлуатація та моніторинг технічних систем, спрямованих на заощадження енергоресурсів, використання альтернативних джерел енергії, забезпечення екологічно-чистої сільськогосподарської продукції, систем, які забезпечують нові методи переробки та зберігання сільськогосподарської продукції.

Набуття компетентностей:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог

загальні компетентності (ЗК): ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

ФК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

ФК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

ФК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

ФК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

Програмні результати навчання (ПРН): РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	ти жн і	у сь о го	у тому числі					у сь о го	у тому числі					
л			п	л а б	і н д	с. р.	л		п	л а б	і н д	с. р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Основи теорії побудови та методи розрахунку конструкцій технічних систем у сільськогосподарському машинобудуванні														
Тема 1. Міцність, жорсткість, зносостійкість – основні критерії роботи здатності конструкцій технічних систем	1-2	12	3	-	3	-	6							
Тема 2. Жорсткість машинобудівних конструкцій. Тонкостінні конструкцій.	3-4	12	3	-	3	-	6							
Тема 3. Вплив видів навантаження на конструкції технічних систем.	5-6	12	3	-	3	-	6							
Тема 4. Втомлюваність конструкцій. Особливості конструкцій, що працюють в умовах циклічних навантажень.	7-8	12	3	-	3	-	6							
Тема 5. Вплив якості поверхні елементів технічних систем на їхні механічні властивості.	9-10	12	3	-	3	-	6							
Разом за змістовим модулем 1		60	15	-	15	-	30							
Змістовий модуль 2. Технологічність елементів конструкцій технічних систем														
Тема 1. Маса та металоемкість конструкцій.	11-12	15	4	-	4	-	7							

Раціональні перерізи. Механічні властивості профілів прокату.													
Тема 2. Конструктивні та технологічні методи покращення конструкцій.	13	15	4	-	4	-	7						
Тема 3. Точність конструкцій. Показники точності та методи їхнього забезпечення.	14	16	4	-	4	-	8						
Тема 4. Оптимізація конструкцій технічних систем. Ергономіка конструкцій. Техніко-економічні показники ефективного використання технічних систем.	15	14	3	-	3	-	8						
Разом за змістовим модулем 2		60	15	-	15	-	30						
Усього годин		120	30	-	30	-	60						

3. Теми лекцій

№	Назва теми	К-сть годин
1	Міцність, жорсткість, зносостійкість – основні критерії роботоздатності конструкцій технічних систем	3
2	Жорсткість машинобудівних конструкцій. Тонкостінні конструкції	3
3	Вплив видів навантаження на конструкції технічних систем	3
4	Втомлюваність конструкцій. Особливості конструкцій, що працюють в умовах циклічних навантажень	3
5	Вплив якості поверхні елементів технічних систем на їх механічні властивості	3
6	Маси та металоємкість конструкцій. Раціональні перерізи	4
7	Конструкційні та технологічні методи покращення конструкцій	4
8	Точність конструкцій. Показники точності та методи їхнього забезпечення	4
9	Оптимізація конструкцій технічних систем. Ергономіка конструкцій. Техніко-економічні показники використання технічних систем	3

4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Основні методи розрахунку деталей та конструкцій технічних систем. Основні технологічні процеси у сільськогосподарському машинобудуванні.	2
2	Лабораторна робота №1. Дослідження впливу зміни технологічних факторів на роботу підшипникових вузлів.	3
3	Лабораторна робота №2. Дослідження впливу жорсткості вала на роботу спряжених деталей. Дослідження явищ резонансу вала, що обертається.	3
4	Лабораторна робота №3. Дослідження зміни впливу конструктивних факторів на роботу різьбових з'єднань.	2
5	Лабораторна робота №4. Дослідження впливу матеріалів та шорсткості поверхні на механічні параметри спряжених деталей.	2
6	Лабораторна робота №5. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів на роботу запобіжних муфт.	2
7	Лабораторна робота №6. Дослідження впливу технологічних факторів на механічні параметри варіаторів.	2
8	Лабораторна робота №7. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів скребкових транспортерів на основні технологічні показники.	2
9	Лабораторна робота №8. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів гвинтових транспортерів на їх основні показники.	2
10	Лабораторна робота №9. Гвинтові транспортери. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів на продуктивність конвеєра.	2
11	Лабораторна робота №10. Ковшові транспортери. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів на продуктивність конвеєра	2
12	Лабораторна робота №11. Вантажопідйомні машини та їх елементи. Складові механізми підйому. Дослідження механічних властивостей тягових органів.	2
13	Лабораторна робота №12. Електроталь. Дослідження режимів роботи механізмів талі.	2
14	Лабораторна робота №13. Лебідки з ручним приводом. Дослідження зміни зусиль на приводному валу, залежно від типу і кратності поліспаств.	2

5.Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Міцність, жорсткість, зносостійкість – основні критерії робото здатності конструкцій технічних систем	5
2.	Технічні системи та технологічні процеси у с/г машинобудуванні.	4
3.	Точність механічної обробки та методи її забезпечення.	4
4.	Базування поверхонь деталей. Похибка встановлення заготовок.	4
5.	Вибір баз. Перерахунок розмірів та допусків при зміні баз.	4
6.	Технологічність та ремонтоздатність конструкцій. Теоретичні основи вибору заготовок.	4
7.	Проектування технологічних процесів механічної обробки.	4
8.	Проектування технологічних операцій.	4
9.	Основи конструювання пристроїв оснастки	4
10.	Технологія виробництва типових деталей сільськогосподарських машин.	4
11.	Жорсткість конструкцій.	5
12.	Втомлюваність конструкцій.	5
13.	Контактна міцність.	5
14.	Маса та металоємкість конструкцій. Раціональні перерізи.	4

6.Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- тестування;
- захист лабораторних робіт;

7. Методи навчання.

Метод проектного навчання;
Метод навчання через дослідження;
Метод навчальних дискусій;
Метод практико-орієнтованого навчання;
Самостійна роботи.

8.Оцінювання результатів навчання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100 бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1 Основи теорії побудови та методи розрахунку конструкцій		
Лекція 1	ПРН1. У цьому розділі студенти вивчають основи конструювання та розрахунок конструкцій машин. Здебільшого розглядаються не окремі деталі, а системи, із яких складаються машини. У процесі вивчення матеріалу, студенту знадобляться знання із попередніх курсів: технології конструкційних матеріалів, теорії різання матеріалів, теоретичної механіки, опору матеріалів, деталей машин і ПТМ.	-
Лабораторна робота 1		10
Самостійна робота 1	ПРН3. У процесі вивчення цього матеріалу студенту необхідно знати процеси проектування с/г машин, транспортуючих та вантажопідійомних машин. Процес проектування машини пов'язаний із технологічними параметрами, які потрібно визначати, використовуючи знання та практичний досвід, набутий на попередніх курсах.	4
Лекція 2		-
Лабораторна робота 2	ПРН4. Розглядаючи процес проектування технічних систем більш детально, можна використовувати попередні методики розрахунку на міцність окремих елементів системи. Але при цьому потрібно враховувати крім механічних властивостей матеріалів ще й характер зміни напружень у часі. Для таких деталей як вали необхідно, крім умови міцності використовувати ще і умову жорсткості.	10
Самостійна робота 2		4
Лекція 3		-
Лабораторна робота 3		10
Самостійна робота 3		4
Лекція 4		-
Лабораторна робота 4		10
Самостійна робота 4		4
Лекція 5		-
Лабораторна робота 5		10
Самостійна робота 5		4
Модульна контрольна робота №1		30
Разом за модулем 1		100
Модуль 2.Технологічність елементів технічних систем		
Лекція 6	ПРН5. У результаті вивчення матеріалу цього модуля, студенту необхідно вміти аналізувати умови, при яких здійснюється покращення конструкції системи, без втрат показників умови міцності та умови жорсткості. Завдання, що стоять перед студентом полягає у наступному: як підвищити якісь обробленої поверхні (технологічний процес), без втрати механічних властивостей матеріалу, або як зменшити вагу деталі, без втрати міцності та жорсткості.	-
Лабораторна робота 6		13
Самостійна робота 6	ПРН6. Оскільки ця дисципліна розглядає значну кількість об'єктів (с/г машини, транспортуючі машини,	4
Лекція 7		-
Лабораторна робота 7		13
Самостійна робота 7		4
Лекція 8		-
Лабораторна робота 8		12
Самостійна робота 8		4
Лекція 9		-
Лабораторна робота 9		12
Самостійна робота 9		4

Модульна контрольна робота №1	вантажопідйомні машини) з точки зору міцності, жорсткості та зносостійкості, тому постійно виникає потреба у поповненні інформації. Удосконалюються методи розрахунку деталей, створюються нові матеріали, використовуються нові методики обробки та зміцнення матеріалів.	30
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота		$(M_1 + M_2)/2 \times 0,7 \leq 70$
Разом за курс		(навчальна+екзамен) ≤ 100
Екзамен		30

8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

8.3 Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюють на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Всі роботи, реферати повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1346> ;
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

10.Рекомендовані джерела інформації

1. Ловейкін В.С., Рибалко В.М, Ромасевич Ю.О. Матухно Н.В. Ляшко А.П. Деталі машин. Навчальний посібник. К. ЦП «Компринт» . 2020.-736с.
2. Ловейкін В.С., Рибалко В.М., Ляшко А.П., Матухно Н.В.. Деталі машин. Частина 1. Навчальний посібник. К: ФОП Ямчинський О.В., - 2021, 534с.
3. Задачі теоретичної механіки: навчальний посібник./ЗакревськийВ.О.; Голембієвський Г.Г. – Київ,,: Національний авіаційний університет, 2019.-268с.
4. Теоретична механіка: навчальний посібник./Штанько П.К. – Запоріжжя,: Національний університет «Запорізька політехніка», СТАТУС, 2021-464с.