

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету конструювання та
дизайну
_____ Зіновій РУЖИЛО
“ ____ ” _____ 2025 р.

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
конструювання машин і обладнання
Протокол №__ від “_12_”_06_2025 р.
Завідувач кафедри
_____ Вячеслав ЛОВЕЙКІН

РОЗГЛЯНУТО
Гарант ОП «Машини та обладнання с/г виробництва»
_____ Микола КОРОБКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Механіка конструкцій технічних систем

галузь знань 13 «Механічна інженерія»
спеціальність 133 - Галузеве машинобудування

освітньо-професійна програма Машини та обладнання с/г виробництва
факультет (ННІ) конструювання та дизайну

Розробники: завідувач кафедри, д.т.н., проф.. Вячеслав ЛОВЕЙКІН
доцент кафедри, к.т.н., доцент Вячеслав РИБАЛКО

Київ 2025

Опис навчальної дисципліни

Механіка конструкцій технічних систем

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» 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>
Освітньо-наукова програма	<i>Машини та обладнання с/г виробництва</i>
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
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	45 год.
Практичні, семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	45 год.
Самостійна робота	60 год.
Індивідуальні завдання	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.

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:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов та вимог

загальні компетентності (ЗК): ЗК2. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформацію з різних джерел.

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

спеціальні (фахові) компетентності (СК): СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

СК6. Здатність оцінювати, контролювати та керувати процесами конструювання, виготовлення, випробування, ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування і, зокрема, сільськогосподарського машинобудування.

ПРН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задачі практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи.

ПРН6. Відшукувати 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 форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	Денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
л			п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8
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	14	4	-	5	-	-
Тема 2. Жорсткість машинобудівних конструкцій. Тонкостінні конструкції.	3-4	14	4	-	5	-	-
Тема 3. Вплив видів навантаження на конструкції технічних систем.	5-6	14	4	-	5	-	-
Тема 4. Втомлюваність конструкцій. Особливості конструкцій, що працюють в умовах циклічних навантажень.	7-8	14	4	-	5	-	-
Тема 5. Вплив якості поверхні елементів технічних систем на їх немеханічні властивості.	9-10	22	8	-	5	-	-
Разом за змістовим модулем 1		78	24	-	25	-	35
Змістовий модуль 2. Технологічність елементів конструкцій технічних систем							
Тема 1. Маса та металоємкість конструкцій. Раціональні перерізи. Механічні властивості профілів прокату.	11-12	23	8	-	6	-	7
Тема 2. Конструктивні та технологічні методи покращення конструкцій.	13	16	4	-	4	-	8
Тема 3. Точність конструкцій. Показники точності та методи їхнього забезпечення.	14	15	4	-	4	-	7
Тема 4. Оптимізація конструкцій технічних систем. Ергономіка конструкцій. Техніко-економічні показники ефективного використання технічних систем.	15	18	5	-	6	-	8
Разом за змістовим модулем 2		72	21	-	20	-	30
Усього годин		150	45	-	45	-	60

3. Теми лекцій

№	Назва теми	К-сть годин
1	Міцність, жорсткість, зносостійкість – основні критерії роботоздатності конструкцій технічних систем	4
2	Жорсткість машинобудівних конструкцій. Тонкостінні конструкції	4
3	Вплив видів навантаження на конструкції технічних систем	4
4	Втомлюваність конструкцій. Особливості конструкцій, що працюють в умовах	4
5	Вплив якості поверхні елементів технічних систем на їх механічні властивості	8
6	Маси та металоємкість конструкцій. Раціональні перерізи	8
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	5

4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота №1. Основні методи розрахунку деталей та конструкцій технічних систем. Основні технологічні процеси у сільськогосподарському машинобудуванні.	4
2	Лабораторна робота №2. Дослідження впливу зміни технологічних факторів на роботу підшипникових вузлів.	4
3	Лабораторна робота №3. Дослідження впливу жорсткості вала на роботу спряжених деталей. Дослідження явищ резонансу вала, що обертається.	4
4	Лабораторна робота №4. Дослідження зміни впливу конструктивних факторів на роботу різьбових з'єднань.	4
5	Лабораторна робота №5. Дослідження впливу матеріалів та шорсткості поверхні на механічні параметри спряжених деталей.	4
6	Лабораторна робота №6. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів на роботу запобіжних муфт.	4
7	Лабораторна робота №7. Дослідження впливу технологічних факторів на механічні параметри варіаторів.	2
8	Лабораторна робота №8. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів скребкових транспортерів на основні технологічні показники.	2

9	Лабораторна робота №9. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів гвинтових транспортерів на їх основні показники.	2
10	Лабораторна робота №10. Гвинтові транспортери. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів на продуктивність конвеєра.	2
11	Лабораторна робота №11. Ковшові транспортери. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів на продуктивність конвеєра	2
12	Лабораторна робота №12. Вантажопідйомні машини та їх елементи. Складові механізму підйому. Дослідження механічних властивостей тягових органів.	2
13	Лабораторна робота №13. Електроталь. Дослідження режимів роботи механізмів талі.	2
14	Лабораторна робота №14. Лебідки з ручним приводом. Дослідження зміни зусиль на приводному валу, залежно від типу і кратності поліспаствів.	3
	всього	45

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 галузевому машинобудуванні.	5
3	Точність механічної обробки та методи її забезпечення.	5
4	Базування поверхонь деталей. Похибка встановлення заготовок.	5
5	Вибір баз. Перерахунок розмірів та допусків при зміні баз.	5
6	Технологічність та ремонтоздатність конструкцій. Теоретичні основи вибору заготовок.	5
7	Проектування технологічних процесів механічної обробки.	4
8	Проектування технологічних операцій. Основи конструювання пристроїв оснастки	4
9	Технологія виробництва типових деталей об'єктів технічного сервісу.	5
10	Жорсткість конструкцій.	5
11	Втомлюваність конструкцій.	4
12	Контактна міцність.	4
13	Маса та металоємкість конструкцій. Раціональні перерізи.	4
	Всього	60

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. Методи оцінювання.

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 окрему 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		4
Лекція 2	ПРН3. У процесі вивчення цього матеріалу студенту необхідно знати процеси проектування с/г машин, транспортуючих та вантажопідійомною машин. Процес проектування машини пов'язаний із технологічними параметрами, які потрібно визначити, використовуючи знання та практичний досвід, набутий на попередніх курсах.	-
Лабораторна робота 2		10
Самостійна робота 2		4
Лекція 3	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.	-
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. Математичне моделювання		
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. ПРН6. Оскільки ця дисципліна розглядає значну кількість об'єктів (с/г машини, транспортуючі машини, 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.	-
Лабораторна робота 6		13
Самостійна робота 6		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 №2		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, оцінюються 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;
- 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. – 736 с.
2. Ловейкін В.С., Рибалко В.М., Ляшко А.П., Матухно Н.В. Деталі машин. Частина 1. Навчальний посібник. К.: ФОП Ямчиндський О.В., – 2021, 534 с.
3. Задачі теоретичної механіки: навчальний посібник./Закревський В.О.; Голембієвський Г.Г. – Київ: Національний авіаційний університет, 2019. – 268 с.
4. Теоретична механіка: навчальний посібник./Штанько П.К. – Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», СТАТУС, 2021. – 464 с.