




**ЖИТОМИРСЬКИЙ  
АГРОТЕХНІЧНИЙ  
ФАХОВИЙ  
КОЛЕДЖ**



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ІНЖЕНЕРНА МЕХАНІКА**

Галузь знань	<b>14 Електрична інженерія</b>	
Спеціальність	<b>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</b>	
Освітньо-професійний ступінь	<b>Фаховий молодший бакалавр</b>	
Викладач	<b>Мельничук Сергій Володимирович</b>	
	Посада	<b>Завідувач кафедри «Автомобільний транспорт»</b>
	Науковий ступінь	<b>Кандидат технічних наук</b>
	Вчене звання	<b>Доцент</b>
	Контактний тел.:	<b>(0412) 26-24-06</b>
	E-mail	<a href="mailto:info@zhatk.zt.ua">info@zhatk.zt.ua</a>
	Робоче місце	<b>Ауд. 413</b>
Статус дисципліни	<b>Нормативна дисципліна, що формує загальні компетентності (ОК9)</b>	
Час та місце проведення	<b>3 семестр; відповідно до розкладу</b>	
Кількість кредитів	<b>4 кредити (120 год)</b>	
Форма контролю	<b>Екзамен</b>	
Сторінка дисципліни в Інтернеті	<a href="http://zhatk.zt.ua">Житомирський агротехнічний коледж - Освітній портал (zhatk.zt.ua)</a>	

**Пререквізити навчальної дисципліни:** знання математики та фізики.

**Постреквізити:** викладання дисциплін - Контрольно-вимірювальні прилади та метрологія; Електричні машини і апарати; Електропривод с.-г. машин; Монтаж електрообладнання і систем керування.

### **Характеристика дисципліни**

**Призначення навчальної дисципліни:** «Інженерна механіка» є нормативною дисципліною загальної підготовки та направлена на вивчення умов еквівалентності різних систем сил, визначення реакцій в'язей, складання рівнянь рівноваги матеріальних точок і точок твердого тіла при різних видах його руху; основних, методів визначення траєкторій, швидкостей та прискорень законів і теорем динаміки точки і механічної системи, розв'язування задач динаміки точки і механічної системи, виконання розрахунків на міцність, вивчення основ розрахунку та конструювання деталей та вузлів загального призначення з урахуванням режиму роботи та терміну експлуатації машин.

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Інженерна механіка» є надання майбутнім фаховим молодшим бакалаврам базових теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для діагностики та моделювання машин і механізмів; навчити студентів основам інженерного розрахунку елементів конструкцій та деталей машин на міцність і надійність, вивчити методи розрахунку і конструювання типових деталей та вузлів машин і механізмів на основі їх функціональної класифікації; розвивати у студентів логічне мислення, вміння робити узагальнені висновки.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни є придбання студентами навичок у рішенні інженерних завдань по проектуванню нових та аналізу відомих механізмів, конструкцій та їх елементів, проведенню розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:** умови рівноваги та еквівалентності різних сил, види та характеристики навантажень, кінематичні параметри руху, основні закони динаміки, механічна енергія, робота та потужність; методи інженерних розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість деталей та вузлів; схеми устрою, принципи роботи та області застосування типових конструкцій деталей, вузлів і механізмів машин; інженерні методи розрахунку та проектування;

**вміти:** складати рівняння рівноваги, визначати реакції в'язей, знаходити координати центра ваги тіл, здійснювати розрахунки на міцність при розтягу, стиску, крученні та згині, проводити інженерні розрахунки на міцність і надійність елементів конструкцій та деталей машин; вибирати робочу методіку проектування та використовувати її, визначати матеріал і конструктивне виконання деталі або вузла, розробляти складальні креслення та креслення загального виду.

*Навчальна дисципліна направлена на досягнення компетентностей Освітньої програми:*

ІК. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

*Навчальна дисципліна направлена на забезпечення програмних результатів навчання:*

РН 1. Застосовувати в професійній діяльності знання з фундаментальних і прикладних наук.

РН 4. Уміти обробляти, аналізувати та застосовувати інформацію з різних джерел.

РН 5. Уміти працювати самостійно та в команді.

## 2. Програма навчальної дисципліни

### Змістовний модуль 1 ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

#### **Тема 1. Вступ. Загальні визначення. Основи статички.**

Матеріальна точка та абсолютно тверде тіло. Загальні відомості про сили. Типи опор та опорні реакції. Силовий багатокутник. Проекція сили на вісь. Аксиоми статички.

#### **Тема 2. Плоска система сил.**

Збіжні та паралельні сили. Момент сили відносно точки та осі. Момент пари сил. Умови рівноваги твердого тіла під дією плоскої системи довільно розташованих сил.

#### **Тема 3. Кінематика.**

Основна задача кінематики. Векторний, координатний та природний способи визначення руху точки в просторі.

#### **Тема 4. Кінематичні параметри руху матеріальної точки.**

Визначення швидкості та прискорення точки при векторному, координатному та звичайному способі задання руху.

#### **Тема 5. Поступальний та обертовий рухи матеріальної точки.**

Траєкторії, швидкості та прискорення твердого тіла при поступальному русі твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла та його характеристики.

#### **Тема 6. Динаміка.**

Основні закони динаміки. Диференціальні рівняння руху вільної матеріальної точки. Дві основні задачі динаміки точки.

Кількість руху і момент кількості руху матеріальної точки і твердого тіла. Кінетичний момент механічної системи і твердого тіла. Теорема про зміну кількості руху матеріальної точки.

#### **Тема 7. Кінематична та потенціальна енергії, механічна робота, потужність.**

Кінетична енергія точки і механічної системи та твердого тіла. Механічна робота. Теорема про зміну кінетичної енергії. Потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії. Потужність. Коефіцієнт корисної роботи.

#### **Тема 8. Основи теорії коливань.**

Коливальний рух матеріальної точки. Вільні коливання. Характеристики коливальних процесів. Затухаючі та вимушені коливання. Резонанс.

### Змістовний модуль 2 ОПІР МАТЕРІАЛІВ

#### **Тема 9. Опір матеріалів. Загальні положення.**

Основні гіпотези механіки матеріалів та конструкцій. Моменти інерції поперечних перерізів. Внутрішні та зовнішні сили. Метод перерізів.

#### **Тема 10. Розтяг.**

Напруження та деформації при розтягу-стиску. Розрахунок на міцність та жорсткість. Концентрація напружень. Допустимі напруження.

#### **Тема 11. Зсув.**

Зсув, чистий зсув. Розрахунок на зріз.

#### **Тема 12. Кручення.**

Напруження та деформації при крученні. Умови міцності та жорсткості.

Розрахунок валів на міцність та жорсткість при крученні.

### **Тема 13. Згин.**

Нормальні та дотичні напруження при згині. Розрахунок на міцність та жорсткість. Визначення переміщень в балках при згині. Складний такосий згин.

## **Змістовний модуль 3**

### **ДЕТАЛІ МАШИН**

**Тема 14. Вступ. Деталі машин загального призначення. Основні вимоги до деталей машин. Критерії працездатності деталей машин.**

Загальні вимоги до машин. Розрахунки деталей машин на міцність. Розрахункові напруження при різних видах деформації. Розрахунок допустимих напружень. Вибір граничних напружень. Вибір граничних напружень при статичному навантаженні. Вибір граничних напружень при циклічному навантаженні. Призначення запасу міцності.

### **Тема 15. Механічні передачі і їх основні параметри.**

Загальні відомості про передачі. Основні кінематичні і енергетичні параметри передач та співвідношення між ними

### **Тема 16. Передачі гнучкою ниткою (пасові передачі).**

Загальні відомості. Класифікація передач. Деталі передач. Плоскі паси. Клинові паси. Поліклинові паси. Шків. Основні геометричні параметри передач. Сили і напруження у вітках пасових передач. Особливості кінематики пасових передач. Коефіцієнт тяги і ККД передач. Види і причини відмов, критерії працездатності та розрахунку пасових передач

### **Тема 17. Ланцюгові передачі.**

Загальні відомості. Деталі ланцюгових передач. Ланцюги. Зірочки. Основні кінематичні параметри передач. Сили у вітках ланцюгової передачі. Критерії роботоздатності ланцюгових передач. Розрахунки ланцюгових передач.

### **Тема 18. Циліндричні зубчасті передачі.**

Загальні відомості і класифікація зубчастих передач. Параметри евольвентного зачеплення. Умови роботи зубчастої передачі. Матеріали зубчастих коліс. Геометричні параметри циліндричної передачі. Сили в зачепленні прямозубих коліс. Розрахунки на контактну міцність та згин.

### **Тема 19. Конічні зубчасті передачі.**

Загальні відомості. Основні геометричні параметри ортогональної прямозубої конічної передачі. Сили в зачепленні. Розрахунок передачі.

### **Тема 20. Черв'ячні передачі.**

Загальні відомості, особливості передачі. Класифікація черв'ячних передач. Основні параметри черв'ячних циліндричних передач. Геометричні параметри черв'яка (архімедового) та черв'ячного колеса. Параметри коригованої черв'ячної передачі. Ковзання в зачепленні черв'ячної передачі. Сили в зачепленні черв'ячної передачі. ККД черв'ячної передачі. Види пошкоджень черв'ячних передач. Критерії роботоздатності і розрахунки. Матеріали деталей передачі. Розрахунок черв'ячної передачі на міцність

### **Тема 21. Осі та вали.**

Загальні відомості. Класифікація валів і осей. Основні конструктивні елементи валів. Матеріали валів та осей. Проектувальний та перевірочні розрахунки валів і осей.

### **Тема 22. Підшипники.**

Підшипники ковзання. Загальні відомості. Класифікація підшипників

ковзання. Робота підшипників ковзання в умовах тертя з мастильним матеріалом і поняття про їх розрахунки. Матеріали підшипників ковзання.

Підшипники кочення. Конструкція. Переваги й недоліки. Класифікація та система умовних позначень підшипників кочення. Характеристика підшипників кочення. Вибір та розрахунки підшипників кочення

### Тема 23. Муфти.

Призначення. Класифікація муфт. Основні параметри муфт. Методика добору муфт. Некеровані муфти. Глухі муфти. Компенсуючі муфти. Керовані (зчіпні) муфти. Кулачкові та фрикційні зчіпні муфти. Самокеровані муфти. Муфти граничного моменту, що спрацьовують без руйнування деталей. Муфти зі спеціальним елементом, що руйнується.

### Тема 24. Роз'ємні з'єднання. Різьбові з'єднання

Призначення і класифікація з'єднань. Вимоги до з'єднань. Різьбові з'єднання. Основні параметри різьби. Силкові співвідношення у гвинтовій парі. Умова самогальмування. Коефіцієнт корисної дії гвинтової пари. Розрахунки різьб.

### Тема 25. Роз'ємні з'єднання. Шпонкові, зубчасті (шліцові) і пресові з'єднання.

Загальні відомості, призначення. Класифікація шпонкових з'єднань. Ненапружені шпонкові з'єднання. Шпонкові з'єднання з призматичною шпонкою. З'єднання сегментними шпонками. Напружені шпонкові з'єднання. Розрахунок шпонкових з'єднань.

Шліцові з'єднання. Загальні відомості та класифікація. Розрахунок шліцевих з'єднань.

### Тема 26. Нероз'ємні з'єднання. Зварні та заклепкові з'єднання.

Характеристика і призначення зварних з'єднань. Види зварних з'єднань і типи зварних швів. Розрахунок швів зварних з'єднань. Заклепкові з'єднання. Загальні положення, типи і матеріали заклепок. Розрахунок заклепкових з'єднань.

## 3. **Форми підсумкового контролю — іспит**

## 4. **Структура навчальної дисципліни**

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	ср	л		п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовний модуль 1. Теоретична механіка</b>												
<b>Тема 1.</b> Вступ. Загальні визначення. Основи статички	2	1				1						
<b>Тема 2.</b> Плоска система сил	12	3	4			5						
<b>Тема 3.</b> Кінематика	4	2				2						
<b>Тема 4.</b> Кінематичні параметри руху матеріальної точки	4	2				2						
<b>Тема 5.</b> Поступальний та обертовий рухи матеріальної точки	6	2	2			2						
<b>Тема 6.</b> Динаміка	6	2	2			2						

<b>Тема 7.</b> Кінематична та потенціальна енергії, механічна робота, потужність	6	2	2			2							
<b>Тема 8.</b> Основи теорії коливачь	4	2				2							
<b>Змістовний модуль 3. Деталі машин</b>													
<b>Тема 9.</b> Опір матеріалів. Загальні положення	2	1				1							
<b>Тема 10.</b> Розтяг	6	2	1,5			2,5							
<b>Тема 11.</b> Зсув	4	1	0,5			2,5							
<b>Тема 12.</b> Кручення	4	2	2			4							
<b>Тема 13.</b> Згин	8	2	2			4							
<b>Тема 14.</b> Вступ. Деталі машин загального призначення. Основні вимоги до деталей машин. Критерії працездатності деталей машин	4	1				3							
<b>Тема 15.</b> Механічні передачі і їх основні параметри	4	1				3							
<b>Тема 16.</b> Передачі гнучкою ниткою (пасові передачі)	4	1	1			2							
<b>Тема 17.</b> Ланцюгові передачі	4	1	1			2							
<b>Тема 18.</b> Циліндричні зубчасті передачі	4	2				2							
<b>Тема 19.</b> Конічні зубчасті передачі	4	2				2							
<b>Тема 20.</b> Черв'ячні передачі	4	1				3							
<b>Тема 21.</b> Осі та вали	2	1				1							
<b>Тема 22.</b> Підшипники	2	1				1							
<b>Тема 23.</b> Муфти	2	1				1							
<b>Тема 24.</b> Роз'ємні з'єднання. Різьбові з'єднання	8	2	2			4							
<b>Тема 25.</b> Роз'ємні з'єднання. Шпонкові, зубчасті (шліцові) і пресові з'єднання	4	1	1			2							
<b>Тема 26.</b> Нероз'ємні з'єднання. Зварні та заклепкові з'єднання	4	1	1			2							

## 5. Засоби діагностики успішності навчання

Система оцінювання знань, вмінь і навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення дисципліни.

Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить у наступних формах:

1. Опитування на заняттях;
2. Захист практичних робіт;
3. Контроль СРС;
4. Іспит.

## **6. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Булгаков В.М., Черниш О.М., Войтюк Д.Г. Інженерна механіка. Навчальний посібник. – Ніжин: «MILANIK», 2011. – 600 с.
2. В. П. Шпачук, М. С. Золотов, В. О. Складар. Інженерна механіка: навчальний посібник. – Харків : ХНУМГ, 2015. – 277 с.
3. Ердеді О.О., Аникін І.В., Медведєв Ю.О., Чуйков О.С. Інженерна механіка. – Київ: Вища школа, 1984. – 368 с.
4. Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник. – Київ: Техніка, 2002.
5. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський У.С. Опір матеріалів: Підручник. – Київ: Вища шк., 2004. – 655 с.
6. Деталі машин. / [А.В. Міняйло, Л.М. Тіщенко, Д.І. Мазоренко, В.І. Дирда, В.С. Ловейкін, Ю.О. Борхаленко]. – Київ: «Агроосвіта», 2013. – 448 с.

### **Допоміжна**

1. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006. Єдина система конструкторської документації. Загальні положення. Зі зміною № 1 (ГОСТ 2.001-93, ІДТ).

## **7. Політика курсу**

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу. Обов'язковість відвідування занять, активна участь в обговоренні питань, попередню підготовку до лекцій, практичних і лабораторних занять. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач передвищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності.