

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 12 «ІНЖЕНЕРНА МЕХАНІКА»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	14 Електрична інженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Агробіотехнологічний

Робоча програма з навчальної дисципліни «Інженерна механіка» для здобувачів вищої освіти агробіотехнологічного факультету за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», бакалаврський рівень вищої освіти/ Укладач В.В. Чуба. Біла Церква: БНАУ, 2022. 24 с.

Розробники: В. В. Чуба, канд. техн. наук, доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Протокол № 1 від 29 серпня 2022 р.

Завідувач кафедри електроенергетики,
електротехніки та електромеханіки

 М. І. Трегуб

Схвалено методичною комісією агробіотехнологічного факультету
Протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.

Голова методичної комісії, доцент

 В. С. Хахула

Гарант ОП 141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка», доктор технічних наук, професор

 М.І. Трегуб

ЗМІСТ

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 «ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА».....	5
4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	6
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА МЕХАНІКА».....	7
6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ.....	8
7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	9
7.1. ЛЕКЦІЇ.....	9
7.2. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ.....	12
7.3. САМОСТІЙНА РОБОТА.....	13
7.4. ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ.....	14
7.5. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань.....	17
8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ.....	18
9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.....	19
10. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ.....	20
11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	20
12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ.....	22
13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	22

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2022-2023 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Інженерна механіка» для денної форми навчання виділено всього 300 академічних годин (10 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних - 134 години (лекції - 60, практичні заняття – 38, лабораторні роботи – 36), самостійна робота студентів - 166 годин в тому числі індивідуальне завдання 60 год, навчальна практика – 90 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS - 10	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Нормативна	
Змістових модулів - 3		<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: розрахунково-графічного характеру	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	2-й	3-й
Загальна кількість академічних годин - 300		<i>Семестр</i>	
		3, 4-й	5, 6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5; 4. самостійної роботи студента - 8		<i>Лекції</i>	
	60 год.	12 год.	
	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>	
		38 год.	12 год.
		<i>Лабораторні</i>	
		36 год.	8 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		166	270
		Підсумковий контроль: 1-й семестр залік; 2-й іспит	

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни «Інженерна механіка» є набуття здобувачами вищої освіти знань, умінь і навичок щодо застосування законів, понять, визначень, правил і методів теоретичної механіки, деталей машин та механіки матеріалів до розв'язку практичних задач в інженерній діяльності.

Нормативна навчальна дисципліна «Інженерна механіка» базується на знаннях елементів «Фізика» та «Вища математика».

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 «ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»

Загальні компетентності

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні компетентності

СК01. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

СК02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» відповідно до освітньо-професійної програм	ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ
ПРН06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	РН06.1 Знати прикладне програмне забезпечення для інженерно-технічних розрахунків міцності, жорсткості та стійкості деталей, вузлів, складальних одиниць та стрижневих систем. РН06.2 Вміти виконувати розрахунки міцності, жорсткості та стійкості деталей, вузлів, складальних одиниць та стрижневих систем.
ПРН08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.	РН08.1 Знати придатні методи для аналізу та синтезу електромеханічних систем та їх елементів. РН08.2 Вміти виконувати аналіз та синтез електромеханічних систем та їх елементів.
ПРН09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	РН09.1 Уміти оцінювати коефіцієнт корисної дії та надійність роботи електроприводів та електромеханічних систем; РН09.2 Визначати коефіцієнт запасу міцності, жорсткості та стійкості, надійності механічних та електромеханічних систем.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА МЕХАНІКА»

Змістовий модуль 1. Теоретична механіка.

Тема 1.1. Статика

Тема 1.2. Кінематика

Тема 1.3. Динаміка

Тема 1.4. Розв'язування задач

Змістовий модуль 2. Деталі машин

Тема 2.1. Механічні передачі

Тема 2.2. Вали, осі, муфти та пружні елементи

Тема 2.3. Підшипники

Тема 2.4. З'єднання

Змістовий модуль 3. Механіка матеріалів

Тема 3.1. Основні поняття і визначення механіки матеріалів.

Тема 3.2. Геометричні характеристики поперечних перерізів.

Тема 3.3. Розтяг та стиск.

Тема 3.4. Згинання

Тема 2.5. Кручення

Тема 3.6. Розрахунок стрижневих систем

Тема 3.7. Механічні характеристики матеріалів

Тема 3.8. Розв'язок задач

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	ср		л	п	лб	інд	ср
Змістовий модуль 1. Теоретична механіка.												
Тема 1.1.	20	4	4		6	6	24	2	2		10	10
Тема 1.2.	22	4	2	4	6	6	24	2	2		10	10
Тема 1.3.	20	4	2	2	6	6	20				10	10
Тема 1.4.	12	2	2	-	6	2	20				10	10
Разом за змістовим модулем 1	74	14	10	6	24	20	88	4	4		40	40
Змістовий модуль 2. Деталі машин.												
Тема 2.1.	20	4			6	6	24	2		2	10	10
Тема 2.2.	20	4			6	6	24	2		2	10	10
Тема 2.3.	20	4			6	6	20				10	10
Тема 2.4.	20	4			6	6	20				10	10
Разом за змістовим модулем 2	80	16	-	24	24	16	88	4		4	40	40
Змістовий модуль 3. Механіка матеріалів.												
Тема 3.1.	18	4	4		6	4	19	2	2		5	10
Тема 3.2.	18	4	4		6	4	19	2	2		5	10
Тема 3.3.	18	4	4		6	4	17		2		5	10
Тема 3.4.	18	4	4		6	4	17		2		5	10
Тема 3.5.	18	4	4		6	4	10				5	5
Тема 3.6.	18	4	4		6	4	10				5	5
Тема 3.7.	20	4	-	6	6	4	12			2	5	5
Тема 3.8.	18	2	4		6	6	20				10	10
Разом за змістовим	146	30	28	6	48	34	124	4	8	2	45	65
Усього годин	300	60	38	36	96	70	300	12	12	6	125	145
Примітка: л - лекції, п - практичні заняття, лб – лабораторні роботи; інд - індивідуальні завдання, СРС - самостійна робота студентів.												

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

7.1. ЛЕКЦІЇ

Тема і зміст лекції	К-ть ГОЛИН
Вступ. Принципи академічної доброчесності. <i>Змістовий модуль 1. Теоретична механіка.</i>	
1.1. Статика Основні поняття. Аксиоми статички. Зв'язки і реакції зв'язків. Система сил, що сходяться. Теорема про три сили. Аналітичне визначення рівнодійної сил, що сходяться. Рівняння рівноваги. Довільна плоска система сил. Момент сили відносно точки. Пара сил. Теореми про пари. Головний вектор і головний момент. Рівняння рівноваги. Три форми рівнянь рівноваги.	4
1.2. Кінематика Кінематика точки. Способи задання руху точки. Швидкість. Прискорення. Класифікація рухів точки. Кінематика твердого тіла. Миттєвий центр швидкості та прискорення. Складний рух точки	4
1.3. Динаміка Вступ. Закони і аксиоми динаміки матеріальної точки. Основне рівняння динаміки. Диференційні і натуральні рівняння руху. Два основні завдання динаміки. Приклади розв'язку прямої задачі динаміки. Розв'язок оберненої задачі динаміки. Загальні вказівки до розв'язку зворотної задачі динаміки. Приклади рішення оберненої задачі динаміки. Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту, без урахування опору повітря.	4
1.4. Розв'язок задач Одиниці вимірювання величин. Задачі статички. Задачі кінематики. Задачі динаміки	2
Разом за змістовий модуль 1	14
<i>Змістовий модуль 2. Деталі машин</i>	

<p>2.1. Механічні передачі</p> <p>Основні поняття і визначення. Зубчасті передачі. Черв'ячні передачі. Ланцюгові передачі. Пасові передачі.</p>	4
<p>2.2. Вали, осі, муфти та пружні елементи</p> <p>Вали та осі. Муфти. Пружні елементи та корпусні деталі</p>	4
<p>2.3. Підшипники</p> <p>Підшипники ковзання. Підшипники кочення. Мащення.</p>	4
<p>2.4. З'єднання</p> <p>Різьбові з'єднання. Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання. Зварні, паяні та клеєні з'єднання. Заклепкові з'єднання. Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання</p>	4
<p>Разом за змістовий модуль 2</p>	16
<p><i>Змістовий модуль 3. Механіка матеріалів</i></p>	
<p>3.1. Основні поняття і визначення.</p> <p>Завдання і методи. Реальний об'єкт і розрахункова схема. Зовнішні і внутрішні сили. Визначення внутрішніх зусиль методом перерізів. Спосіб визначення внутрішніх зусиль і побудова їх епюр. Поняття про напругу. Умови еквівалентності напруги і внутрішніх сил. Поняття про деформацію. Типи напружено-деформованого стану. Закон Гука. Гіпотези і допущення</p>	4
<p>3.2. Геометричні характеристики поперечних перерізів</p> <p>Статичні моменти площі перерізів. Моменти інерції перерізів. Властивості моментів інерції перерізу. Моменти інерції простих фігур. Залежності між моментами інерції відносно паралельних осей. Головні осі і головні моменти інерції. Радіус інерції перерізу</p>	4
<p>3.3. Розтяг та стиск</p> <p>Нормальні напруження. Деформація розтягу та стиску</p>	4
<p>3.4. Згинання</p> <p>Нормальні та дотичні напруження під час згинання. Деформація під час згинання</p>	4

3.5. Кручення Дотичні напруження під час згинання. Деформація під час кручення	4
3.6. Розрахунок стрижневих систем Кінематичний аналіз стрижневих систем. Аналітичний метод розрахунку стрижневих систем. Графічний метод розрахунку стрижневих систем. Визначення переміщень в стрижневих системах	4
3.7. Механічні характеристики матеріалів Межа міцності. Межа текучості. Межа витривалості. Відносне видовження. Модуль пружності. Коефіцієнт Пуассона, коефіцієнт температурного розширення. Твердість	4
3.8. Розв'язування задач Розрахунок задач міцності. Міцність та жорсткість при розтягу та стиску (зминанні). Міцність та жорсткість при згинанні. Міцність та жорсткість при крученні та зрізуванні. Міцність та жорсткість при складному напруженому стані	2
Разом за змістовий модуль 3	30
Всього	60

7.2. Практичні заняття

Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Теоретична механіка</i>	
<p>1.1. Статика Розрахунок реакцій опор консольної, двохопорної балок та зчленованих тіл. Використання теореми про три сили. Розрахунок ферм. Розрахунок реакцій опор просторових конструкцій. Плоскі ферми. Метод вирізування вузлів. Метод Риттера. Опір при коченні. Розрахунок просторових ферм. Використання пакетів прикладних програм.</p>	4
<p>1.2. Кінематика Розрахунок шляху, швидкості та прискорення тіла. Радіус кривизни траєкторії, нормальне, дотичне та повне прискорення.</p>	2
<p>1.3. Динаміка Складання та розв'язок рівнянь динаміки. Використання пакетів прикладних програм.</p>	2
<p>1.4. Розв'язування задач</p>	2
Разом за змістовий модуль 1	10
<i>Змістовий модуль 3. Механіка матеріалів</i>	
<p>3.1. Основні поняття і визначення. Завдання і методи. Реальний об'єкт і розрахункова схема. Зовнішні і внутрішні сили. Визначення внутрішніх зусиль методом перерізів. Спосіб визначення внутрішніх зусиль і побудова їх епюр. Поняття про напругу. Умови еквівалентності напруги і внутрішніх сил. Поняття про деформацію. Типи напружено-деформованого стану. Закон Гука. Гіпотези і допущення</p>	4
<p>3.2. Геометричні характеристики поперечних перерізів Статичні моменти площі перерізів. Моменти інерції перерізів. Властивості моментів інерції перерізу. Моменти інерції простих фігур. Залежності між моментами інерції відносно паралельних осей. Головні осі і головні моменти інерції. Радіус інерції перерізу</p>	4

3.3. Розтяг та стиск Нормальні напруження. Деформація розтягу та стиску	4
3.4. Згинання Нормальні та дотичні напруження під час згинання. Деформація під час згинання	4
3.5. Кручення Дотичні напруження під час згинання. Деформація під час кручення	4
3.6. Розрахунок стрижневих систем Кінематичний аналіз стрижневих систем. Аналітичний метод розрахунку стрижневих систем. Графічний метод розрахунку стрижневих систем. Визначення переміщень в стрижневих системах	4
3.8. Розв'язування задач Розрахунок задач міцності. Міцність та жорсткість при розтязі та стиску (зминанні). Міцність та жорсткість при згинанні. Міцність та жорсткість при крученні та зрізуванні. Міцність та жорсткість при складному напруженому стані	4
Разом за змістовий модуль 3	28
Всього	38

7.3. Лабораторні роботи

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Теоретична механіка</i>		
1.2. Кінематика	Дослідження параметрів рівноприскореного руху тіла у вільному падінні. Дослідження параметрів рівномірного руху. Визначення шляху, швидкості та прискорення тіла.	4
1.3. Динаміка	Дослідження динаміки руху тіла, та визначення основних показників, що характеризують руху тіла.	2
Разом за змістовий модуль 1		6
<i>Змістовий модуль 2. Деталі машин</i>		
2.1. Механічні передачі	Вивчення конструкції та визначення основних параметрів циліндричного редуктора, конічного редуктора та черв'ячної передачі. Регулювання зачеплення косозубої циліндричної передачі, конічної та черв'ячної передачі.	6

2.2. Вали, осі, муфти та пружні елементи Ескізна компоновка валів. Дослідження явища резонансу валу, що обертається. Вивчення конструкції та визначення параметрів постійно діючих муфт. Дослідження роботи запобіжних муфт.	6
2.3. Підшипники Вивчення конструкції та визначення основних параметрів радіальних підшипників кочення. Вивчення конструкції та визначення основних параметрів радіально-упорних підшипників кочення. Вивчення конструкції та визначення основних параметрів упорних підшипників кочення. Дослідження втрат на тертя у підшипниках.	6
2.4. З'єднання Вивчення конструкції та визначення основних параметрів шпонкових та шліцьових з'єднань. Дослідження конструкцій заклепкових та зварних з'єднань. Дослідження болтового з'єднання.	6
Разом за змістовий модуль 2	24
<i>Змістовий модуль 3. Механіка матеріалів</i>	
3.7. Механічні характеристики матеріалів Методика вивчення фізико-механічних властивостей. Визначення коефіцієнта тертя. Дослідження твердості матеріалів. Визначення типу пластику.	6
Разом за змістовий модуль 3	50
Всього	90

7.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Теоретична механіка</i>		
1	Статика Розрахунок реакцій опор консольної, двохопорної балок та зчленованих тіл. Використання теореми про три сили. Розрахунок ферм. Розрахунок реакцій опор просторових конструкцій. Плоскі ферми. Метод вирізування вузлів. Метод Риттера. Опір при коченні. Розрахунок просторових ферм. Використання пакетів прикладних програм.	12

	Кінематика	
2	Розрахунок шляху, швидкості та прискорення тіла. Радіус кривизни траєкторії, нормальне, дотичне та повне прискорення.	12
	Динаміка	
3	Складання та розв'язок рівнянь динаміки. Використання пакетів прикладних програм.	12
4	Розв'язування задач	8
Разом за змістовий модуль 1		44
<i>Змістовий модуль 2. Деталі машин</i>		
5	2.1. Механічні передачі Основні поняття і визначення. Зубчасті передачі. Черв'ячні передачі. Ланцюгові передачі. Пасові передачі. Фрикційні передачі та варіатори. Передачі гвинт - гайка.	10
6	2.2. Вали, осі, муфти та пружні елементи Вали та осі. Муфти. Пружні елементи та корпусні деталі	10
7	2.3. Підшипники Підшипники ковзання. Підшипники кочення. Мащення.	10
8	2.4. З'єднання Різьбові з'єднання. Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання. Зварні, паяні та клеєні з'єднання. Заклепкові з'єднання. Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання. З'єднання з натягом (пресові).	10
Разом за змістовий модуль 2		40
<i>Змістовий модуль 3. Механіка матеріалів</i>		
9	3.1. Основні поняття і визначення. Завдання і методи. Реальний об'єкт і розрахункова схема. Зовнішні і внутрішні сили. Визначення внутрішніх зусиль методом перерізів. Спосіб визначення внутрішніх зусиль і побудова їх епюр. Поняття про напругу. Умови еквівалентності напруги і внутрішніх сил. Поняття про деформацію. Типи напружено-деформованого стану. Закон Гука. Гіпотези і допущення.	10

10	<p>3.2. Геометричні характеристики поперечних перерізів</p> <p>Статичні моменти площі перерізів. Моменти інерції перерізів. Властивості моментів інерції перерізу. Моменти інерції простих фігур. Залежності між моментами інерції відносно паралельних осей. Головні осі і головні моменти інерції. Радіус інерції перерізу</p>	10
11	<p>3.3. Розтяг та стиск</p> <p>Нормальні напруження. Деформація розтягу та стиску</p>	10
12	<p>3.4. Згинання</p> <p>Нормальні та дотичні напруження під час згинання. Деформація під час згинання</p>	10
13	<p>3.5. Кручення</p> <p>Дотичні напруження під час згинання. Деформація під час кручення</p>	10
14	<p>3.6. Розрахунок стрижневих систем</p> <p>Кінематичний аналіз стрижневих систем. Аналітичний метод розрахунку стрижневих систем. Графічний метод розрахунку стрижневих систем. Визначення переміщень в стрижневих системах</p>	10
15	<p>3.7. Механічні характеристики матеріалів</p> <p>Межа міцності. Межа текучості. Межа витривалості. Відносне видовження. Модуль пружності. Коефіцієнт Пуассона, коефіцієнт температурного розширення. Твердість</p>	10
16	<p>3.8. Розв'язування задач</p> <p>Розрахунок задач міцності. Міцність та жорсткість при розтязі та стиску (зминанні). Міцність та жорсткість при згинанні. Міцність та жорсткість при крученні та зрізуванні. Міцність та жорсткість при складному напруженому стані</p>	12
Разом за змістовий модуль 3		82
Всього		166

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

7.5. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Рівновага тіла під дією плоскої на просторової системи сил. Визначити реакції опор тіла під дією зовнішніх сил, зробити перевірку. Розв'язати задачу методом кінцевих елементів з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).
2. Розрахувати кінематичні параметри тіла в певний момент часу за відомим його законом руху (положення, швидкість, прискорення, радіус кривизни, нормальні та тангенційні складові прискорення). Розв'язати з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір)..
3. Рух тіла кинутого під кутом до горизонту. Розрахувати час польоту, швидкість, на максимальну дальність тіла, за відомої початкової швидкості та кута до горизонту. Розв'язати задачу з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).
4. Розрахунок основних параметрів механічних передач. Визначити основні геометричні параметри передачі (на вибір студента) і провести перевірку міцності. Розв'язати задачу з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).
5. Виконати розрахунок з'єднання (за вибором студента) і провести перевірку міцності. Розв'язати задачу методом кінцевих елементів з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).
6. Виконати статичний та динамічний розрахунок і підібрати підшипник зі стандартного ряду. Розв'язати задачу з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).
7. Виконати розрахунок валу на міцність та жорсткість, зробити перевірку. Розв'язати задачу методом кінцевих елементів з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).
8. Визначити моменти інерції та знайти головні осі для складеного зі стандартних профілів перерізу і простого перерізу. Розв'язати задачу з

- використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).
9. За умови міцності та жорсткості визначити стандартний прокатний профіль для консольної на двоопорної балки. Розв'язати задачу методом кінцевих елементів з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).
 10. Провести розрахунок ферми. Розв'язати задачу методом кінцевих елементів з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір)..
 11. Визначити переміщення в стрижневих системах, розрахованих в попередньому пункті. Розв'язати задачу методом кінцевих елементів з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).
 12. За умови міцності та жорсткості визначити необхідні геометричні параметри для статично невизначених задач: консольної на двоопорної балки, стрижня навантаженого повздовжніми силами та крутними моментами. Розв'язати задачу методом кінцевих елементів з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм (на вибір).

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання ґрунтуються на принципах студентоцентризму та індивідуально-особистісного підходу; реалізуються через навчання на основі досліджень, посилення творчої спрямованості у формі комбінації лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, самостійної роботи з використанням елементів дистанційного навчання, в тому числі в системі Moodle.

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, роздатковий матеріал. Широко використовується метод проблемного викладення, дискусійне обговорення проблемних питань,

Практичні заняття проводяться у вигляді практикумів з виконанням індивідуальних та групових завдань, конференцій, круглих столів.

Лабораторні роботи проводяться у форми навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача проводить імітаційні експерименти чи досліди з метою підтвердження окремих теоретичних положень та набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням,

обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень.

Для глибокого засвоєння матеріалу на заняттях використовуються редуктори (конічні, циліндричні, планетарні, черв'ячні); механічні передачі (пасові, ланцюгові, гвинт-гайка); з'єднання (заклепкове, зварювальне, паяльне, різьбове, клейове); стандартні прокатні профілі (кутик, смуга, лист, швеллер, двотавр, труба, профільна труба, круг, квадрат, шестигранник). Використання цих форм і методів дає можливість значно активізувати навчальний процес з дисципліни, систематизувати і поглибити знання, уміння та навички у здобувачів.

9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Інженерна механіка» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів в 3-семестрі здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів у 4-семестрі здійснюється у формі іспиту, який включає результати поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) та результати іспиту, що проводиться у формі комп'ютерного тестування у системі

дистанційного навчання Moodle.

10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані практичні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є комп'ютерні тести.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою - «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і ії, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти невиявив вміння
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою.

Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* - бали з поточного контролю; *САЗ* - середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* - максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
75-81	C	Задовільно	
64-74	D		
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1-34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний	ІНДЗ	Підсумковий	Загальний
Максимально можлива кількість	10	10	10	30	10	30	100

12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

НАОЧНІ ЗАСОБИ:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Наглядні матеріали

Технічні засоби:

1. Стенди механічних передач (зубчастих, ремінних, ланцюгових передач);
2. Редуктори (черв'ячний, циліндричний, конічний, гіпоїдний);
3. Електромеханічний привід (різні).

Вимірювальні прилади:

1. Динамограф ДТ-34;
2. Динамометр ДТС-1.5;
3. Плита контрольная;
4. Твердомір (Ліб) НТ-6580 (2021 р.);
5. Люксометр 3 в одному (світло.ультрафіолет. сонячна енергія) ТМ - 208 (2021 р.);
6. Тензометри;
7. Багатофункціональний мультиметр РМ8229 (2021)-2шт;
8. Тахометр оптичний UN1-T UT372 (2020р.);
9. Пірометр GM1651-2шт. (2020р.);
10. Термометр електричний DET3R (2021р.);
11. Віброметр НТ-1201 (2021р.).
- 12.

13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Булгаков В. М. Інженерна механіка. Підручник для студентів ОС “Бакалавр” технічного напрямку підготовки у вищих навчальних закладах освіти III - IV рівнів акредитації. / В. М. Булгаков, В. В. Яременко, О. М. Черниш, М. Г. Березовий. - Київ. Центр навчальної літератури, 2017. - 640 с.
2. Штанько П.К., Шевченко В.Г., Дзюба Л.Ф., Пасіка В.Р., Поляков О.М. Теоретична механіка. Навчальний посібник / За ред. Штанька П.К. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2021 – 464 с.
3. Деталі машин : підручник : затверджено МОН України / А. В. Мінняло [та ін.]. - К. : Агроосвіта, 2013. - 448 с.
4. Теоретична та прикладна механіка. Короткий курс /О.Д. Романюк, Л.П. Теліпка, С.В. Ракша. Кам'янське: ДДТУ, 2021. 282 с
5. Рубець А. М. Інженерна механіка. Навчально-методичні рекомендації для самостійної роботи студентів агробіотехнологічного факультету. / А. М. Рубець. - Біла Церква, БНАУ, 2021. - 55 с.
6. Dr. R. K. Bansal. Engineering mechanics / Sanjeev Offset Printers, Delhi. 2005. -130p. <https://wiac.info/docview>
7. J. L. Meriam, L. G. Kraige. Engineering mechanics. Statics / J.L.

Meriam, L.G. Kraige.—7th ed.. – Virginia Polytechnic Institute and State University. Texas. 2006. – 550p.
<http://aghababaie.usc.ac.ir/files/1506464236211.pdf>

8. Карнаух, С.Г. Деталі машин: курс лекцій для студентів технічних спеціальностей / С. Г. Карнаух, М. Г. Таровик. – Краматорськ : ДДМА, 2017. – 26 с.

9. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 275 с.

http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/51060/1/Book_2020_Haidamaka_Detali_mashyn.pdf

10. Бабенко Д. В. Механіка матеріалів і конструкцій: практикум: навчальний посібник / Д. В. Бабенко, О. А. Горбенко, Н. А. Доценко. – Миколаїв: МНАУ, 2017. – 384 с.

http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3207/1/Babenko_Mekhanika_materialiv_i_konstruksiy.pdf

11. Огородніков В. А., Архіпова Т. Ф. Механіка матеріалів та конструкцій. Конспект лекцій. – Вінниця: – 123 с.

<http://arhipova.vk.vntu.edu.ua/file/2018/85732aae0e971db269e0954cc427f119.PDF>

12. Павловський М. А. Теоретична механіка: [підручник]. М. А. Павловський. - К.: Техніка, 2002. - 512 с.

13. Теоретична механіка: Конспект лекцій. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 143 с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27558/1/Lektsii_odnosem_final_18.04.19.pdf

Додаткова

1. Векерик В. І. Тестові завдання та короткі задачі з теоретичної механіки. Динаміка: Навч.посібник. В. І. Векерик, І. В. Кузьо, Л. М. Рижков та інші. - Івано-Франківськ: Факел, 2008. - 438 с.

2. Апостолюк О. С. Теоретична механіка: Збірник задач. О. С. Апостолюк, В. М. Воробйов, Д. І. Ільчишина та ін.; За ред. М. А. Павловського. - К.: Техніка, 2007. - 400 с.

http://tm.kpi.ua/sites/default/files/apostolyuk_o_s_vorobyov_m_v_ta_in_teoretichna_mekhanika_zbir.pdf

3. Божидарнік В.В., Величко Л.Д. Методика розв'язування і збірник задач з теоретичної механіки. - Луцьк. - 2003. - 265 с.

4. Кузьо І.В., Ванькович Т. - Н.М., Зінько Я.А., Смерека І.П. Теоретична механіка. Статика. Львів. 2007. – 167 с.

5. Кузьо І.В., Ванькович Т.Н.-М. та ін. Теоретична механіка.

Кінематика. Навчальний посібник. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. - 188 с.

6. Кузьо І.В., Ванькович Т.Н.-М. та ін. Теоретична механіка. Динаміка твердого тіла. Принципи механіки: Навч.посібник. - Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка». 2009. - 132 с.

7. Тарг С.М. Курс теоретической механики: Учеб. для втузов. - 20-е изд.,-М.: Высш. шк., 2010. - 416 с

Адреси сайтів в INTERNET

1. www.google.com.ua - пошуковий сервер

2. <http://dspace.nbuu.gov.ua/handle/123456789/184> -

Науковий журнал «Інженерна механіка»

3. <http://www.itm.dp.ua/RUS/Publishing/Journal.html> -

Научный журнал «Техническая механика»