

Е2

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА
Кафедра Механіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)



2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА

галузь знань

14 «Електрична інженерія»

спеціальність (напрямок підготовки)
хніка та електромеханіка»

141 «Електроенергетика, електротех-

освітня програма (спеціалізація)
емних виробництв»

«Електромеханічне обладнання енерго-

(назва спеціалізації)

інститут, факультет

Фізико-технічний, електротехнічний

(назва інституту, факультету)

Мова навчання українська

2019 рік

Робоча програма з дисципліни «Технічна механіка» для студентів галузі знань
(назва навчальної дисципліни)

14 « Електрична інженерія», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

« » 2019 року – 13 с.

Розробники: Фурсіна А. Д., доцент каф. механіки, к.т.н.
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма складена на основі програм, розроблених Інститутом інноваційних технологій та змісту освіти МОНМС України („Збірник навчальних програм нормативних дисциплін освітньо-професійної підготовки бакалаврів галузі знань „Машинобудування та металообробка“, Київ.-2011 р.).

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Механіка»

Протокол від « 14 » *червня* 2019 року № 8

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) «Механіка»

_____ *В.Г. Шевченко* _____ Шевченко В.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією електротехнічного факультету за напрямом підготовки (спеціальністю) 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Протокол від « 22 » *серпня* 2019 року № 1

« 22 » *серпня* 2019 року

Голова _____ *М.Л. Антонов* _____ Антонов М.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв»

Керівник групи _____ *П.Д. Андрієнко* _____ Андрієнко П.Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 6	Галузь знань 14 «Електрична інженерія» Спеціальність (напрямок підготовки) 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Нормативна (за вибором)	
Модулів 2	Освітня програма (Спеціалізація) «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв»	Рік підготовки:	
Змістових модулів 4		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин: 180	Освітній ступінь: бакалавр	ІІІ	ІІІ -
Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних 5; - самостійної роботи студента 6		Лекції	
		28 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		42 год.	8 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		80 год.	162 год.
		Індивідуальні завдання:	
30 год			
Вид контролю: іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 39% до 61%;
для заочної форми навчання – 10% до 90%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета полягає в формуванні бакалаврів широкого профілю, що поєднують глибокі фундаментальні знання з ґрунтовною практичною підготовкою, орієнтованою на застосування у професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: типи опор, види розрахунків, кінематичні характеристики руху, критерії працездатності машин вміти: складати розрахункові схеми та проводити розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість елементів конструкцій

Основні задачі вивчення дисципліни:

- формування у студентів комплексних знань та практичних навичок в галузі теоретичної та технічної механіки;
- розвиток вміння кваліфікованого використання технічних та технологічних рішень, які використовуються в галузі, в рамках даної дисципліни.

Перелік запланованих результатів навчання з дисципліни у співвідношенні з запланованими результатами оволодіння навчальною програмою.

Запланованими результатами навчання з дисципліни є знання, вміння, та досвід діяльності, що характеризують рівень формування компетенцій. Перелік компетенцій наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. – Сформовані компетенції

Назва спеціальності та напрямку підготовки	Шифр компетенції	Назва компетенції	Складові компетенції
<p>141 „Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”</p> <p>Спеціалізація «Електричні машини і апарати», «Енергетичний менеджмент», «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв», «Електротехнічні системи електроспоживання». «Електропривод та автоматизація промислових установок»</p>	K12	Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.	<ul style="list-style-type: none"> • реакцій в'язей, умов рівноваги систем сил, теорії пар сил; • кінематичних характеристик точки, основ теорії механізмів і машин; побудови планів швидкостей та прискорень; геометричних характеристик плоских перерізів стрижнів; • умов міцності та жорсткості при різних видах деформації стрижнів; • основних критеріїв працездатності та надійності деталей машин; види передач; • з'єднання деталей
	K17	Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання	
	K19	Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.	
Знання	Вміння	Оволодіння	<p>використовувати математичні методи та моделі в технічних прикладах</p> <p>методами математичного аналізу, що застосовуються в технічній механіці для розв'язання практичних задач</p>

3. Програма навчальної дисципліни

Семестр 1

Змістовий модуль 1.

Основи теоретичної механіки

Тема 1. Вступ.

Зміст дисципліни «Технічна механіка». Значення курсу в формуванні майбутнього інженера, зв'язок з іншими дисциплінами. Стисла історія розвитку механіки. Методичні вказівки до вивчення курсу.

Тема 2. Основи і поняття статистики.

Закони Ньютона. Маса, Сила, В'язі та їх реакції. Аксиома в'язей.

Тема 3. Плоска система сил.

Система збіжних сил. Проекція сили на вісь та на площину. Пара сил та її момент. Момент сили відносно центра. Теорема про паралельний перенос сили.

Тема 4. Система сил, розташованих в одній площині.

Плоска система сил, головний вектор та головний момент. Умови та рівняння рівноваги плоскої системи сил. Різні форми рівняння рівноваги плоскої системи сил.

Тема 5. Кінематика точки.

Закон руху точки в різних формах. Векторна похідні та її властивості.

Швидкість та прискорення точки та її обчислення за законом руху у векторній та координатній формах. Рівномірний та рівнозмінний рух точки.

Тема 6. Основні види руху тіла.

Поступальний рух твердого тіла. Обертальних рух тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення. Рівномірне та рівнозмінне обертання тіла.

Швидкість та прискорення точок тіла в обертальному русі. Плоско-паралельний рух.

Тема 7. Проекції прискорення на натуральні осі.

Визначення модуля та напрямку тангенціального і нормального прискорення при обертальному русі точки.

Змістовий модуль 2.

Основи теорії механізмів та машин

Тема 1. Структура та класифікація механізмів.

Кінематична пара та її класифікація. Кінематичний ланцюг та його структурна формула. Структурна класифікація плоских механізмів. Основні види механізмів.

Тема 2. Кінематичне дослідження механізмів.

Задачі та методи кінематичного дослідження механізмів. Побудова планів швидкостей та прискорень. Графоаналітичний метод дослідження 4-х ланкового важільного механізму II-го класу.

Тема 3. Силове дослідження механізмів.

Основні види силового дослідження механізмів. Сили, що діють у машинах. Визначення сил інерції. Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили за методом Жуковського

Тема 4. Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя.

Основні види силового дослідження механізмів. Сили, що діють в машинах. Визначення сил інерції. Визначення зрівноваженої сили методом Жуковського.

Змістовий модуль 3

Основні положення опору матеріалів

Тема 1. Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Розтяг та стиск.

Зовнішні та внутрішні сили. Основні гіпотези та припущення опору матеріалів. Метод перерізів. Поняття про напруження. Закон Гука. Побудова епюр поздовжніх сил. Напруження та деформація при розтяганні (стисканні). Умова міцності та жорсткості. Діаграма розтягання матеріалів. Механічні властивості матеріалів. Твердість.

Тема 2. Зсув. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення.

Напружений стан при зсуві. Напруження та деформація при зсуві. Контактні напруження. Зминання. Статичні моменти площі. Моменти інерції та моменти опору плоских перерізів. Визначення моментів інерції та моментів опору складних плоских перерізів. Епюра крутних моментів, напруження при крученні. Деформації і розрахунки на міцність та жорсткість при крученні.

Тема 3. Згинання.

Внутрішні силові фактори при згинанні балок. Диференційні залежності та побудова епюр внутрішніх силових факторів у балках при згинанні. Нормальні та дотичні напруження при згинанні. Розрахунки на міцність та визначення деформацій при згинанні.

Тема 4. Складний опір та стійкість стиснених стержнів.

Згинання із розтягом (стиском). Згинання із крученням. Косе згинання. Критична сила. Формула Ейлера. Критичні напруження. Розрахунок критичної сили при напруженнях, що перевищують межу пропорційності.

Тема 5. Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні.

Побудова епюри сумарних напружень. Умова міцності у загальному випадку неплоского згинання.

Змістовий модуль 4.

Основи теорії деталей машин.

Тема 1. Основи проектування деталей машин.

Основні критерії працездатності, надійності та розрахунку деталей машин. Вибір припустимого напруження та коефіцієнта запасу міцності в машино- та

приладобудуванні. Стандартизація деталей машин. Машинобудівельні матеріали. Жорсткість поверхонь деталей машин. Допуски і посадки. Технологічність деталей машин.

Тема 2. Передачі.

Загальні відомості про зубчасті передачі. Матеріали та конструкції зубчастих і черв'ячних передач. Види руйнування зубчастих коліс, кінематичний та силовий розрахунки передач. Планетарні зубчасті передачі.

Тема 3. Вали та підшипники.

Призначення, конструкція та матеріал валів. Критерії працездатності та розрахунки. Розрахунок на статичну міцність та опір втомлюванню. Розрахунок на жорсткість. Конструкція та матеріали підшипників. Установлення, змащування та ущільнення підшипників. Розрахунок підшипників ковзання та кочення.

Тема 4. З'єднання деталей машин.

Загальні відомості про з'єднання деталей.

Тема 5. Розрахунок з'єднань.

Загальні відомості про розрахунок зварювальних, різьбових, штифтових, шпонкових з'єднань.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі						
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Модуль 1														
Змістовий модуль 1. Основи теоретичної механіки														
Тема 1. Вступ (предмет, задачі та зміст дисципліни)	0,5	0,5					0,5						0,5	
Тема 2. Основні поняття статички	0,5	0,5					0,5						0,5	
Тема 3. Плоска система збіжних сил	11	1	6			4	11						11	
Тема 4. Система сил, розташованих в одній площині	11	2			5	4	11						11	
Тема 5. Кінематика точки	20	1	6		5	8	20		2				18	
Тема 6. Основні види руху	2	2					2						2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 7. Проекції прискорення на натуральній осі	8					8	8					8
Разом за змістовим модулем 1	53	7	12		10	24	53	2	2			49
Змістовий модуль 2. Основи теорії механізмів та машин												
Тема 1. Структура та класифікація механізмів	18	2	6		5	5	18	2				16
Тема 2. Кінематичне дослідження механізмів	2	2					2		2			
Тема 3. Силове Дослідження механізмів	1	1					1					1
Тема 4. Силовий розрахунок плоских механізмів	5					5	5					5
Разом за змістовим модулем 2	26	5	6		5	10	26	2	2			22
Усього годин	79	12	18		15	34	79	4	4			71
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Основні положення опору матеріалів												
Тема 1. Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Розтяг стиск	18	4	4		5	5	18	2				16
Тема 2. Зсув. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення	30	4	10		5	11	30					30
Тема 3. Згинання	24	2	10		5	7	24	2	2			20
Тема 4. Складний опір. Стійкість стиснених стержнів	1	1					1					1
Тема 5. Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні.	10					10	10					10
Разом за змістовим модулем 3	83	11	24		15	33	83	4	2			77

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 4. Основи теорії деталей машин												
Тема 1. Основи проектування деталей машин	1	1					1					1
Тема 2. Передачі	1	1					1					1
Тема 3. Вали та підшипники	1	1					1					1
Тема 4. З'єднання деталей	1	1					2		1			1
Тема 5. Загальні відомості про з'єднання деталей	14	1				13	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 4	18	5				13	18	2	2			14
Усього за модулем 2	101	16	24		15	46	101	6	4			91
Усього годин	180	28	42		30	80	180	10	8			162

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Довільна плоска система сил	6
2	Визначення траєкторії, швидкості та прискорення точки при координатному способі задавання її руху	6
3	Структурний аналіз плоских механізмів	6
4	Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень	4
5	Геометричні характеристики плоских перерізів	6
6	Побудова епюр крутних моментів	4
7	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	10
	Усього годин	42

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівняння рівноваги плоскої системи сил	8
2	Криволінійний рух точки	8
3	Проекції прискорення на натуральні осі	8
4	Кінематичні пари та їх класифікація	5
5	Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили методом Жуковського	5
6	Види деформацій стержня	5
7	Визначення геометричних характеристик поперечного перерізу стержня	11
8	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	7
9	Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні. Побудова епюри сумарних напружень. Умова міцності у загальному випадку неплоского згинання	10
10	Загальні відомості та розрахунок різьбових, штифтових та шпоноківих з'єднань	13
	Разом	80

9. Індивідуальні завдання

Теми розрахунково-графічних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення реакцій опор твердого тіла	5
2	Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах	5
3	Структурний аналіз багатоланцюгового механізму	5
4	Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень	5
5	Побудова епюр крутних моментів	5
6	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	5
	Усього годин	30

10 Методи навчання**11 Методи контролю****12. Розподіл балів, які отримують студенти****Приклад для заліку**

Поточне тестування та самостійна робота											Сума
Змістовий модуль № 1							Змістовий модуль № 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T1	T2	T3	T4	100
Змістовий модуль № 3							Змістовий модуль № 4				Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	100	

Приклад виконання курсового проекту (роботи)

T1, T2 ... T9 - теми змістових модулів

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
			100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTB	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

14. Рекомендована література

Базова

1. С.М. Тарг. Стислий курс теоретичної механіки . -М.: Наука. -2001. -478 с.
2. И.И. Артоболевский. Теория механизмов и машин. -М.: Наука. - 1975.- 598 с.
3. Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, С.С. Уманський. Опір матеріалів. - К.: Вища школа,- 1993.-556 с.
4. В.Т. Павлице. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. - К.: - 1993.-556 с.

Допоміжна

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. / Под ред. Яблонского А.А. - М: Интеграл-пресс. -2002. — 382 с.
2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. пособие. - М.: Наука. - 1986. - 448 с.
3. Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. - М.: Наука. 1973,- 256 с.
4. Методичні вказівки і завдання до практичних робіт з курсу «Теоретична та прикладна механіка» для студентів денної форми навчання спеціальностей: 131 «Прикладна механіка» (частина 1, частина 2) (В.Г. Шевченко, А.Д.Фурсіна, С.Ю.Кружнова) - Запоріжжя: НУЗП. - 2019. -26 с.;22с.