

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра _____ Механіки _____
 (найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

[Handwritten signature]
 _____ 18.08.2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗПН07 Прикладна механіка та основи конструювання
 (код і назва навчальної дисципліни)
 спеціальність _____ 173 Авіоніка, _____
 (код і назва спеціальності)
 освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів
 (назва спеціалізації)
 інститут, факультет Фізико-технічний інститут, Електротехнічний факультет
 (назва інституту, факультету)
 мова навчання _____ українська _____

2020 рік

Робоча програма Прикладна механіка та основи конструювання для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності 173 – Авіоніка
освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні комплекси та системи літальних
апаратів
(назва освітньої програми (спеціалізації))
„___” _____ 2020 року - ___ с.

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

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Механіки

Протокол від “___” _____ 2020 року №___

Завідувач кафедри Механіки
(найменування кафедри)

«___» _____ 20____ року _____ (Шевченко В.Г.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією _____ ЕТФ _____ факультету
Електротехнічний
(найменування факультету)

Протокол від “_17_” вересня _____ 2020 року №_1_

«_17_» вересня 2020 року Голова _____ (АНТОНОВ М.Л.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

«___» _____ 20____ року Керівник групи _____
(_____) (підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» Спеціальність (напрямок підготовки) 173 «Авіоніка»	Нормативна (за вибором)	
Модулів 1	Освітня програма «Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів»	Рік підготовки:	
Змістових модулів 4		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин: 120	Освітній ступінь: бакалавр	III	III -
		Лекції	
		30 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		46 год.	112 год.
		Індивідуальні завдання:	
	30 год		
	Вид контролю: іспит		
Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних 3; - самостійної роботи студента 7			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 37% до 63%;
для заочної форми навчання – 7% до 93%.

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, зносостійкість елементів конструкцій

Основні задачі вивчення дисципліни:

- формування у студентів комплексних знань з питань впливу умов експлуатації на безпеку літальних апаратів;
- розвиток вміння кваліфікованого використання технічних рішень для забезпечення надійної роботи літальних апаратів.

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
173 „Авіоніка” Спеціалізація „Електроніка та телекомунікації”	ЗК-1	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Знання <ul style="list-style-type: none"> • реакцій в’язей, умов рівноваги систем сил, теорії пар сил; • кінематичних характеристик точки, основ теорії механізмів і машин; • умов міцності та жорсткості при різних видах деформації стрижнів; • основних постійно діючих причин зміцнення технічного стану транспортного засобу, його агрегатів та механізмів: зношування, пластичні деформації, руйнування від стомлюваності матеріалу, корозія, фізико-хімічні і температурні змінення матеріалів; • з’єднання деталей
	ЗК 3	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.	
	ЗК 4	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	

	ФК 7	Здатність проєктувати прилади та системи авіоніки із використанням автоматизованих систем.	Вміння	-визначати шляхом розрахунків розміри та матеріал елементів конструкції, що проєктується, для її надійної роботи в заданих умовах функціонування протягом визначеного терміну;
	ФК 10	Здатність обґрунтовувати прийняті рішення, ефективно працювати автономно та у складі колективу.		-будувати математичні моделі машин, механізмів та їх елементів, аналізувати їх роботу під впливом зовнішнього середовища.
			Оволодіння	-математичними методами для виконання конкретних інженерних рішень; -методологічною базою математичного аналізу, що застосовується з урахуванням основ опору матеріалів, технічної механіки, теорії руйнувань.

3. Програма навчальної дисципліни

Семестр 3

Змістовий модуль 1.

Основи теоретичної механіки

Тема 1. Вступ.

Зміст дисципліни «Прикладна механіка та основи конструювання». 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. Обертальний рух тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення. Рівномірне та рівнозмінне обертання тіла.

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

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

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. Згинання з розтягом (стиском). Згинання із крученням. Косе згинання.

Тема 5 Стійкість стиснутих стержнів. Критична сила. Формула Ейлера. Критичні напруження. Розрахунок критичної сили при напруженнях, що перевищують межу пропорційності.

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. Шорсткість поверхонь деталей машин. Допуски і посадки. Технологічність деталей машин.

Тема 2. Точність виготовлення деталей.

Взаємозамінність і поняття про допуски посадки. Поняття про розміри і їх відхилення. Квалітети.

Тема 3. 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 4. 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)	1	1					1					1
Тема 2. Основні поняття статички	1	1					1					1
Тема 3. Плоска система збіжних сил	7	1	2			4	7	1				6
Тема 4. Система сил, розташованих в одній площині	8	1			5	2	8		1			7
Тема 5. Кінематика точки	13	2	2		5	4	13	1	1			11
Тема 6. Основні види руху	4	2				2	4					4
Разом за змістовим модулем 1	34	8	4		10	12	34	2	2			30
Змістовий модуль 2. Основи теорії механізмів та машин												
Тема 1. Структура та класифікація механізмів	13	2	2		5	4	13		2			11
Тема 2. Кінематичне дослідження механізмів	4	2				2	4	2				2
Тема 3. Силове Дослідження механізмів	4	2				2	4					4
Разом за змістовим модулем 2	21	6	2		5	8	21	2	2			17
Усього годин	55	14	6		15	20	55	4	4			47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 3												
Основні положення опору матеріалів												
Тема 1. Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Розтяг стиск	15	2	2		5	6	15					15
Тема 2. Зсув. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення	15	2	4		5	4	15	2				13
Тема 3. Згинання	13	2	2		5	4	13		2			11
Тема 4. Основні постійно діючі причини технічного стану транспортного засобу.	4	2				2	4					4
Тема 5. Вплив умов експлуатації на безпеку транспортних засобів.	6	2				4	6					6
Разом за змістовим модулем 3	53	10	8		15	20	53	2	2			49
Змістовий модуль 4												
Основи теорії деталей машин												
Тема 1. Основи проектування та конструювання деталей машин	4	2				2	4					4
Тема 2. Точність виготовлення деталей	2						2					
Тема 3. Передачі	2	2				2	2	2				2
Тема 4. Загальні відомості про з'єднання деталей	4	2				2	4		2			2
Разом за змістовим модулем 4	12	6				6	12	2	2			8
Усього годин	120	30	14		30	46	120	8	8			104

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Не проводятся	
2		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Довільна плоска система сил	2
2	Визначення траєкторії, швидкості та прискорення точки при координатному способі задавання її руху	2
3	Структурний аналіз плоских механізмів	2
4	Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень	2
5	Геометричні характеристики плоских перерізів	2
6	Побудова епюр крутних моментів	2
7	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	2
	Усього годин	14

7. Теми лабораторних занять

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

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівняння рівноваги плоскої системи сил	6
2	Криволінійний рух точки	4
3	Основні види руху	2
4	Кінематичні пари та їх класифікація	6
5	Силове дослідження механізмів	2
6	Види деформацій стержня	10
7	Визначення геометричних характеристик поперечного перерізу стержня	5
8	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	5
9	Основи проектування деталей машин	2
10	Передачі	2
11	Загальні відомості та розрахунок з'єднань	2
	Разом	46

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

Розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;

пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;

бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;

ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);

практична робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних задач;

індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;

дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;

проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

11 Очікувані програмні результати навчання:

РН 1 Адаптуватися до змін технологій професійної діяльності, прогнозувати їх вплив на кінцевий результат.

РН 2 Автономно отримувати нові знання в своїй предметній та суміжних областях з різних джерел для ефективного роз'язання спеціалізованих задач професійної діяльності.

РН 3 Відповідально та кваліфіковано ставити та вирішувати задачі, пов'язані зі створенням приладів і систем авіоніки.

РН 17 Вміти створювати радіоелектронну апаратуру та прилади літальних апаратів і наземних комплексів із використанням систем автоматизованого проектування.

12 Засоби оцінювання

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на лабораторних та практичних заняттях, аудиторні контрольні роботи, тестування.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, тестування.

13. Критерії оцінювання

Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для заліку

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

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки і завдання до практичних робіт з курсу «Теоретична та прикладна механіка» для студентів денної форми навчання спеціальностей: 131 «Прикладна механіка» (частина 1) (В.Г. Шевченко, А.Д.Фурсіна, С.Ю.Кружнова) - Запоріжжя: НУЗП. - 2019. -26 с.
2. Методичні вказівки і завдання до практичних робіт з курсу «Теоретична та прикладна механіка» для студентів денної форми навчання спеціальностей: 131 «Прикладна механіка» (частина 2) (В.Г. Шевченко, А.Д.Фурсіна, С.Ю.Кружнова) - Запоріжжя: НУЗП. - 2019. - 22с.

15. Рекомендована література

Базова

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

Допоміжна

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретический 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.
 5. Методичні вказівки і завдання до практичних робіт з курсу «Технічна механіка» для студентів денної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології». (В.Г. Шевченко, А.Д. Фурсіна, С.Ю. Кружнова,- Запоріжжя: НУ

Інформаційні ресурси

<https://zp.edu.ua/kafedra-mashin-i-tehnologiyi-livarnogo-virobництва>

<http://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/364>

<http://library.zp.edu.ua/>

<https://lityo.com.ua/>

<https://scholar.google.com/>

<https://www.scopus.com/>

<https://www.clarivate.ru/>