

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 «Механіка»

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор (перший проректор)

« 10 » 10 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія механізмів і машин

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок

(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут, факультет Машинобудівний

(найменування інституту, факультету)

мова навчання українська

2022_ рік

Робоча програма Теорія механізмів і машин для студентів
(назва навчальної дисципліни)
 спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка,
 освітня програма (спеціалізація) Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок
(назва освітньої програми (спеціалізації))

« » _____, 202 року - с.

Розробники: Кружнова Світлана Юрївна, ст. викладач
Скребцов Андрій Андрійович, канд. техн. наук
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

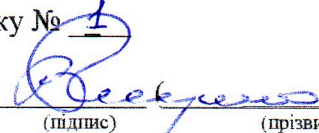
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Механіка»

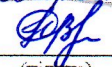
Протокол від « 12 » 09 202 2 року № 2

Завідувач кафедри «Механіка»
(найменування кафедри)

« 12 » 09 202 2 року  (Шевченко В.Г.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією Машинобудівного факультету
(найменування факультету)

Протокол від « 22 » 09 202 2 року № 1
 « » _____ 202 року. Заступник голови  ()
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми* Технологія авіаційних двигунів та енергетичних установок
 « 29 » 09 202 2 року. Керівник групи  (Сахнюк Н.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

_____ 202 2 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3 Курсова робота 1	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і найменування)	<i>Обов'язкова</i>	
Модулів – 1	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>курслова робота</u> (назва)	<u>134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка (Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок)</u> (код і найменування)	Семестр	
Загальна кількість годин - 120		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 45 самостійної роботи студента - 75	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		15 год.	2 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		75 год.	75 год.
Індивідуальні завдання: 30 год.			
Вид контролю: <i>екзамен</i>			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 50 %

для заочної форми навчання – 8 %

1. Мета навчальної дисципліни

Мета: дати студенту знання з основ побудови механізмів, методів їх кінематичного та динамічного дослідження, проектуванню їхніх схем, синтезу стержневого та інших спеціальних механізмів.

Завдання: майбутній спеціаліст (бакалавр, інженер) повинен отримати усі необхідні дані, які є основою для подальших розрахунків усіх елементів механізму на міцність, забезпечення необхідних кінематичних та динамічних характеристик механізму, основою проектування та побудови будь-яких механізмів.

Знання ТММ необхідні не тільки інженерам – конструкторам, які проектують машини, а й інженерам, що займаються їхнім виготовленням і експлуатацією. Вони повинні добре знати основні механізми, принципи їхньої роботи, найважливіші кінематичні та динамічні властивості. У процесі експлуатації машини завжди можуть виникнути неполадки. Усунути їх, а в деяких випадках дати завдання на проектування нової машини чи вдосконалення існуючої, може тільки інженер, який добре знає властивості механізмів, їхню будову і взаємодію у машині. Без знань теорії механізмів і машин, разом з іншими загально технічними дисциплінами, такими як вища математика, фізика, теоретична механіка, опір матеріалів, деталі машин, нарисна геометрія та креслення, неможливо спроектувати таку машину, яка б забезпечувала найвищі вимоги до якості продукції, була б надійною у конкретно визначений термін її експлуатації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

Інтегральна компетентність.

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності.

ЗК01. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність працювати у команді.

ЗК06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності.

ФК23. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Очікувані програмні результати навчання.

ПРН06. Володіти навичками самостійного навчання та автономної роботи для підвищення професійної кваліфікації та вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.

ПРН11. Володіти навичками визначення навантажень на конструктивні елементи авіаційної та ракетно-космічної техніки на усіх етапах її життєвого циклу.

ПРН17. Обчислювати напружено-деформований стан, визначати несійну здатність конструктивних елементів та надійність систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вступ. *Структурний аналіз механізмів. Кінематичний аналіз механізмів. Динамічний аналіз механізмів. Кінетостатичний аналіз механізмів.*

Тема 1. *Зміст курсу ТММ і його значення для інженерної освіти. Основні поняття в ТММ.*

Вступ. Основні визначення. Кінематичні пари та їх класифікація. Кінематичні ланцюги. Структурні формули механізмів.

Тема 2. *Узагальнені координати механізму. Структурний аналіз та синтез механізмів за Ассуром.*

Групи Ассура та їх класифікація. Утворення механізмів. Заміна вищих пар нижчими. Синтез механізмів за коефіцієнтом зміни середньої швидкості вихідної ланки. Надлишкові в'язі та зайві ланки. Синтез кінематичних схем механізмів з нижчими парами.

Тема 3. *Кінематичний аналіз механізмів. Графоаналітичний метод кінематичного аналізу механізмів*

Цілі кінематичного аналізу. Загальні відомості.

*Визначення швидкостей і пришвидшень точок та ланок механізмів. Графічні методи визначення передаточних функцій.

Графоаналітичний метод визначення швидкостей і пришвидшень механізмів. Графічний метод кінематичного аналізу механізмів. Графічне диференціювання діаграм переміщення вихідної ланки механізму.

Тема 4. *Вступ до динамічного аналізу механізмів. Рівняння руху машини. Нерівномірність руху машини. Маховик та його роль. Визначення моменту інерції маховика по діаграмі Віттембауера..*

Цілі і задачі динамічного аналізу механізмів. Сили, що діють в механізмах. Зведені сили та маси.

Рівняння руху машини в енергетичній формі, в диференціальній формі. Режими руху механізму. Загальні методи дослідження руху механізму. Регулювання руху машини.

*Визначення закону руху машини під дією сил, що залежать від положення ланки зведення.

Нерівномірність руху машини. Маховик та його роль. Визначення моменту інерції маховика методом Віттенбауера.

Тема 5. *Кінетостатичний аналіз механізмів. Графоаналітичний метод кінетостатичного аналізу механізмів. Метод М.С. Жуковського.*

Кінетостатичний аналіз. Статична визначеність кінематичного ланцюга. Реакції в кінематичних парах. Умова статичної визначеності кінематичного ланцюга.

*Аналітичний метод кінетостатичного розрахунку механізму.

Графоаналітичний метод кінетостатичного розрахунку механізму.

Визначення зрівноважуючої сили методом Жуковського.

***Тема 6. Зрівноваження механізмів.**

Основні відомості про зрівноваження. Визначення положення загального центра мас механізму. Зрівноваження обертаючих мас, розташованих в одній площині. Зрівноваження обертаючих мас, розташованих в паралельних площинах. Зрівноваження машин на фундаменті. Види нерівноваг (рівноваг).

Змістовий модуль 2. Синтез зубчатих механізмів. Синтез кулачкових передач.

Тема 1. Види зубчатих механізмів і області їх використання. Визначення розмірів корегованих коліс. Вибір коефіцієнтів зміщення.

Загальні відомості. Елементи зубчатого колеса.

Евольвента, рівняння евольвенти у полярній системі координат, основні властивості евольвенти. Основна теорема зачеплення.

***Основні розміри зубчатого колеса, визначення товщини зуба.**

Тема 2. Методи нарізання зубчатих коліс.

Способи виготовлення зубчатих коліс, вихідний твірний контур, рейкове верстатне зачеплення і коефіцієнт зміщення, розміри зубчатого колеса із зовнішніми зубцями, товщина зуба по ділильному колу. Підрізання і загострення зуба.

Евольвентна зубчата передача, елементи евольвентної зубчатої передачі, визначення кута зачеплення і міжосьової відстані.

Якісні показники зубчатої передачі, коефіцієнт перекриття, коефіцієнт відносного ковзання, швидкість ковзання спряжених профілів.

Вибір коефіцієнтів зміщення для передач зовнішнього зачеплення, вибір коефіцієнтів зміщення за умовою відсутності загострення, вибір коефіцієнтів зміщення за умовою вписування у наперед задану міжосьову відстань.

***Тема 3. Просторові та багатоланкові зубчаті передачі.**

Просторові зубчаті передачі, гіперболоїдна передача, конічна передача, гвинтова зубчата передача, черв'ячна зубчата передача.

Багатоланкові зубчаті механізми, багатоланкові зубчаті механізми з нерухомими осями коліс. Планетарні зубчаті механізми, вибір схем планетарних механізмів та їх кінематичні особливості. Визначення чисел зубців коліс планетарних механізмів. Хвильові зубчаті передачі, кінематика хвильової передачі, особливості хвильового зачеплення.

Тема 4. Види і призначення та аналіз кулачкових передач.

Кулачкові передачі. Загальні відомості. Закон руху штовхача та його вибір.

Тема 5. Аналіз кулачкових механізмів.

Визначення закону руху штовхача. Кут тиску при передачі руху вищою парою. Передача сил в кулачкових механізмах.

Тема 6. Синтез кулачкових механізмів

Визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка з гострим поступально – рухаючим, з гострим коливальним та тарільчатим штовхачами. Графічний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка.

Визначення координат профілю кулачка з гострим поступально – рухаючим, з гострим коливальним та тарільчатим штовхачами. Умова кочення ролика.

* - позначено матеріал, який виносить на самостійну проробку студентів при зменшенні тижнів навчання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Вступ. Структурний аналіз механізмів. Кінематичний аналіз механізмів. Динамічний аналіз механізмів. Кінетостатичний аналіз механізмів.												
Тема 1. Зміст курсу ТММ і його значення для інженерної освіти. Основні поняття в ТММ.		2	1			2		1				2
Тема 2. Узагальнені координати механізму. Структурний аналіз та синтез механізмів за Ассуром.		2				3						3
Тема 3. Кінематичний аналіз механізмів. Графоаналітичний метод кінематичного аналізу механізмів		3	2			5		1	0,5			5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 4. Вступ до дин. аналізу мех. Рівняння руху машини. Нерівномірність руху машини. Маховик та його роль. Визначення моменту інерції маховика по діаграмі Віттембауера.		3	2					0,5				
Тема 5. Кінетостатичний аналіз механізмів. Графоаналітичний метод кінетостатичного аналізу механізмів. Метод М.Є.Жуковського.		3	2			5		0,5	0,5			5
Тема 6. * Зрівноваження механізмів.		2				5						5
Разом за змістовим модулем 1		15	7			20		3	1			20
Змістовий модуль 2. Синтез зубчатих механізмів. Синтез кулачкових передач.												
Тема 1. Види зубчатих механізмів і області їх використання. Визначення розмірів корегованих коліс. Вибір коефіцієнтів зміщення.		3				5		1				5
Тема 2. Методи нарізання зубчатих коліс.		2	4			3		1	0,5			3
Тема 3. Просторові та багатоланкові зубчаті передачі.		2				2						2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 4. Види і призначення та аналіз кулачкових передач.		2				5						5
Тема 5. Аналіз кулачкових механізмів.		3	4			5		0,5	0,5			5
Тема 6. Синтез кулачкових механізмів		3				5		0,5				5
Разом за змістовим модулем 2		15	8			25		3	1			25
Усього годин		30	15			75		6	2			75
ІНДЗ			-	-	30	-			-	-	30	
Усього годин					30						30	

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачено.

6. Теми практичних занять

№ з/ч	Назва теми	Кількість годин
	Структурний аналіз механізмів	
	Визначення динамічних характеристик механізмів. Визначення моментів інерції ланок механізмів	
	Графоаналітичний метод визначення кінематичних характеристик механізму	
	Графоаналітичний метод кінетостатичного розрахунку механізму. Важіль Жуковського	
Разом за змістовим модулем 1		
	Визначення параметрів зубчатих коліс та передач	
	Нарізання профілів зубців методом обкатки	
Разом за змістовим модулем 2		
Разом:		

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачено.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Надлишкові в'язі та зайві ланки. Синтез кінематичних схем механізмів з нижчими парами. Умова існування кривошипу в плоских чотири ланкових механізмах.	2
2	Графічні методи визначення передаточних функцій. Механізм шарнірного чотириланковика. Кривошипно-повзунний механізм. Кулісний механізм. Аналітична кінематика кулісного механізму.	3

1	2	3
3	Графоаналітична кінематика механізмів третього класу.	5
4	Графоаналітичний метод кінетостатичного розрахунку механізму третього класу.	5
5	Зрівноваження сил інерції. Основні відомості про зрівноваження. Визначення положення загального центра мас механізму. Зрівноваження обертаючих мас, розташованих в одній площині. Зрівноваження обертаючих мас, розташованих в паралельних площинах. Зрівноваження машин на фундаменті. Види нерівноваг (рівноваг).	5
Разом за змістовим модулем 1		20
1	Вибір коефіцієнтів зміщення для передач зовнішнього зачеплення, вибір коефіцієнтів зміщення за умовою відсутності заострення, вибір коефіцієнтів зміщення за умовою вписування у наперед задану міжосьову відстань.	5
2	Просторові зубчаті передачі, гіперболоїдна передача, кінчна передача, гвинтова зубчата передача, черв'ячна зубчата передача.	3
3	Хвильові зубчаті передачі, кінематика хвильової передачі, особливості хвильового зачеплення.	2
4	Аналітичний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка. Аналітичний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка з гострим поступально – рухаючим штовхачем. Аналітичний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка з гострим поступально – рухаючим штовхачем. Аналітичний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка з коливальним штовхачем. Аналітичний метод визначення мінімального радіуса-вектора профілю кулачка з тарільчатим штовхачем.	5
5	Визначення координат профілю кулачка. Кулачковий механізм з гострим поступально – рухаючим штовхачем. Кулачковий механізм з гострим поступально – рухаючим штовхачем. Кулачковий механізм з тарільчатим штовхачем. Умова кочення ролика.	5
6	Проектування просторових кулачкових механізмів. Циліндричний кулачок з коливальним роликосим штовхачем. Вивід залежності кута тиску від основних параметрів. Геометрична умова визначення радіуса ролика. Аналітичний метод визначення радіуса ролика. Циліндричний кулачок з поступально рухаючим штовхачем. Графічний метод побудови профілю просторового кулачка.	5
Разом за змістовим модулем 2		25
Разом:		45

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання видаються окремо кожному студенту у вигляді завдання на курсове проектування. *Запланована кількість кредитів – 1, годин – 30.*

Склад змістових модулів курсового проекту (роботи).

Модулі (блоки Змістових модулів)	Найменування змістових модулів дисципліни	Розподіл навчального часу за елементами модуля (видами занять), години №ЛР		Термін виконання, тиждень
		Консультації з КП під керівництвом викладача	Самостійна робота студента	
1. Структурний аналіз і синтез механізму.	Синтез механізму за заданим коефіцієнтом зміни середньої швидкості Визначення класу механізму			
2. Динамічний аналіз механізму	Визначення динамічних характеристик механізму Визначення моменту інерції маховика			
Кінематичний аналіз механізму	Графоаналітичний метод кінематичного аналізу механізму Графічний метод кінематичного аналізу механізму			
Кінетостатичний аналіз механізму	Визначення реакцій в кінематичних парах графоаналітичним методом Визначення зрівноважуючої сили методом М.Є. Жуковського			
5. Синтез зубчатих механізмів	Синтез зачеплення двох зубчатих коліс			
6 Синтез кулачкового механізму	Визначення мінімального радіуса-вектора кулачка Побудова профілю кулачка			
Захист курсового проекту				
Всього				

Примітка: практичні заняття проводяться у відповідності до робочих навчальних планів.

10. Методи навчання

1. **Обов'язкові заняття:** лекції, практичні заняття та лабораторні роботи:

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 завдань;

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.

2. Дистанційне навчання здійснюється за допомогою сайту інтернету, Moodle, Google Meet, Zoom, E-mail, мобільних додатків – Viber, Telegram.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

Студенти повинні знати : основи проектування, розрахунків та побудови будь-яких механізмів. Студенти повинні вміти: отримати усі необхідні дані, які є основою для подальших розрахунків усіх елементів механізму на міцність, забезпечення необхідних кінематичних та динамічних характеристик механізму.

Згідно Додатку до постанови Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1341 Національна рамка кваліфікацій та вимогами освітньо-професійної програми, здобувачі вищої освіти повинні засвоїти :

ПРН06. Володіти навичками самостійного навчання та автономної роботи для підвищення професійної кваліфікації та вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.

ПРН11. Володіти навичками визначення навантажень на конструктивні елементи авіаційної та ракетно-космічної техніки на усіх етапах її життєвого циклу.

ПРН17. Обчислювати напружено-деформований стан, визначати несійну здатність конструктивних елементів та надійність систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.

12.Засоби оцінювання

Для студентів денної форми навчання:

- усне опитування на лабораторних заняттях;
- аудиторна контрольна робота;
- тестування.

Для студентів заочної форми навчання:

- захист контрольної роботи
- тестування.

13. Критерії оцінювання

Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для іспитів, диференційованих заліків, курсових проектів/робіт, звітів з практики) або за двобальною шкалою «зараховано – не зараховано» (для заліків). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компонента.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною шкалою. Межею незадовільного навчання за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма визначеними програмою освітнього компонента обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю.

Оцінювання здійснюється по факту виконання усіх розділів самостійної роботи по вивченню курсу та виконання зазначених у робочій програмі навчальної дисципліни робіт. За результатами двох рубіжних перевірок виконання цих робіт а також теоретичних знань робиться висновок щодо проведення іспиту за розкладом.

Екзамен

Поточне тестування та самостійна робота											Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2						100	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
10	20	15	25	15	15	20	15	10	20	15	20		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Курсовий проект (робота)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до <u>25</u>	до <u>45</u>	до <u>30</u>	100

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання розділів курсової проекту (роботи) з дисципліни Теорія механізмів і машин у програмних засобах комп'ютерного класу кафедри «Механіка» для студентів механічних спеціальностей всіх форм навчання. / Укл.: А.А. Скребцов, С.Ю. Кружнова, В.Г. Шевченко, - Запоріжжя, ЗНТУ, 2019 – 10 с.

2. Методичні вказівки до виконання окремих розділів курсового проекту (роботи) з дисципліни Теорія механізмів і машин для студентів механічних спеціальностей всіх форм навчання. / Укл.: А.А. Скребцов, С.Ю. Кружнова, В.Г. Шевченко, - Запоріжжя, ЗНТУ, 2019 – 19 с.

3. Положення про курсовий проект з дисципліни «Теорія механізмів і машин. Для студентів спеціальностей: 6.050502 – технологія машинобудування, – металорізальні верстати та системи, – обладнання для обробки металів тиском, – обладнання ливарного виробництва, 6.050503 – двигуни внутрішнього згорання, – колісні та гусеничні транспортні засоби, – підйомно-транспортні, будівельні, дорожні машини і обладнання, 6.051102 – технологія будування авіаційних двигунів, всіх форм навчання.: /Укл. С.Ю. Кружнова, А.Д. Фурсіна, А.А. Скребцов - Запоріжжя: ЗНТУ. 2016.- 23 с.

4. Методичні вказівки до практичних занять з теорії механізмів і машин. / Укл. Б.М. Кутепов, С.Ю. Кружнова, А.А. Скребцов – Запоріжжя: ЗНТУ. 2018.

5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з теорії механізмів і машин. /Укл. Б.М. Кутепов, С.Ю. Кружнова – Запоріжжя: ЗНТУ. 2020. – 40 с.

6. Програмне забезпечення у комп'ютерному класі кафедри:

- 6.1. Програма TEST;
- 6.2. Програма MECH;
- 6.3. Програма ZUB;
- 6.4. Програма KULAK.

15. Рекомендована література

Базова

- 1 Теоретична механіка. Збірник завдань для розрахунково-графічних робіт / Укл.: П.К. Штанько, В.Г. Шевченко, О.С. Омельченко / За ред. Штанька П.К. – Запоріжжя: НУ «ЗП», 2019. – 228 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/6531>)
- 2 Теоретична та прикладна механіка = Theoretical and Applied Mechanics: навчальний посібник : в 4 ч. Ч. 1 : Теоретична механіка / Шевченко В.Г., Фурсіна А. Д., Шумикін С.О., Кружнова С.Ю. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 188 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/8997>)
- 3 Артоболевский И.И., Эдельштейн В.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. Учеб. пособие, 2-е изд. – М.: Наука, 1975. – 20 прим.
- 4 Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учеб. для вузов – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 640 с. – 377 прим.
- 5 Теория механизмов и машин. Учеб. для вузов/К.В.Фролов., С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.: Под ред. К.В. Фролова. – М.: Высш. шк., 1987. – 496 с.: ил. – 250 прим.
- 6 Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов/ Под ред. К.В. Фролова. – М.: Высш. шк., 1986. – 295 с.: ил. – 150 прим.
- 7 Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. Підручник. – Київ: Наукова думка. 2002. – 660 с.: ил. – 400 прим.
- 8 Курсове проектування з теорії механізмів і машин: учбовий посібник Є.І. Крижанівський, Б.Д. Малько, В.М. Сенчішак та ін. – Івано-Франківськ: 1996. – 357 с. – 100 прим.

Допоміжна

- 9 Теорія механізмів і машин. Термінологія.: /Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗМІ. 1993. – 23 с. – 50 прим.
- 10 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Структурний аналіз та синтез механізмів.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ. 2000. – 44 с. – 150 прим.
- 11 Теорія механізмів і машин. Кінематика. Конспект лекцій.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ.1997. – 25 с. – 150 прим.
- 12 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Динаміка.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ. 1997. – 44 с. – 150 прим.
- 13 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Зубчаті передачі.:/Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ. 1998. – 74 с. – 150 прим.
- 14 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Кулачкові механізми.:/Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ.1999. – 56 с. – 150 прим.

15 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Електронний варіант.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ. 1999. (Існує тільки у комп’ютерному класі бібліотеки ЗНТУ і на вказаному нижче сайті інтернету).

16 Методичні вказівки і завдання до курсового проекту з теорії механізмів і машин з використанням ЕОМ. Для студентів спеціальностей: 8.090206 – обладнання для обробки металів тиском, 8.092301 – технологія та устаткування зварювання.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗНТУ. 2001. – 85 с. – 200 прим.

17 Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з теорії механізмів і машин. / Укл. Б.М. Кутепов, Л.П. Воробйова. – Запоріжжя: ЗНТУ. 2003. – 150 прим.

16. Інформаційні ресурси

1. «<http://www.zp.edu.ua>»
2. Google Академія <http://scholar.google.com.ua/>
3. Наукова електронна бібліотека <http://elibrary.ru>