

ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Вченої ради факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

О.А. Громовий

08 20 19 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА»**

для студентів освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)»
спеціалізація 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
освітньо-професійна програма «Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки
кафедра прикладної механіки і комп'ютерно-інтегрованих технологій

Робочу програму схвалено на засіданні
кафедри прикладної механіки і комп'ютерно-
інтегрованих технологій
протокол від 29 серпня 2019р. № 7

Розробник: к.т.н., доцент кафедри ПМ і КІТ Шостачук А.М.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 27 «Транспорт»	Нормативна
Модулів – 2	Спеціальність: 275 «Транспортні технології (за видами)» Спеціалізація 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»	Рік підготовки
Змістових модулів – 4		1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр
Загальна кількість годин – 120		2-й
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Освітній ступінь: «бакалавр»	32 год.
		Практичні, семінарські
		32 год.
		Лабораторні
		–
		Самостійна робота
		56 год.
Індивідуальні завдання:		
– год.		
Вид контролю: залік		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 64/56;

2. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Теоретична механіка» є надання майбутнім інженерам базових теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для вивчення всіх загально інженерних дисциплін.

Основним завданнями вивчення дисципліни «Теоретична механіка» є вивчення основних понять и законів механіки, та впливаючи із цих законів методів вивчення законів рівноваги та руху матеріальної точки, твердого тіла і механічної системи.

Завданням вивчення дисципліни є:

- знати методи побудови розрахункових схем для механічних систем;
- умови рівноваги матеріальних точок, твердого тіла і механічної системи;
- методи перетворення сил;
- характеристики, та законі руху матеріальної точки і твердого тіла;
- теореми динаміки, та рівняння і характеристики коливальних процесів.

Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами таких компетенцій:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати задачі, пов'язані з професійною діяльністю у сфері автомобільного транспорту із застосуванням положень, теорій та методів загальноінженерних дисциплін.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК-12. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-13. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК-1. Здатність аналізувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища.

Програмні результати навчання (РН):

РН-6. Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій.

РН-19. Пояснювати експлуатаційну, техніко-економічну, технологічну, правову, соціальну та екологічну ефективність організації перевезень.

РН-23. Розпізнавати якісні і кількісні показники експлуатації транспортних засобів. Оцінювати елементи конструкції транспортних засобів. Установлювати зв'язок між елементами конструкції транспортних засобів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Механіка

Тема 1. Основні поняття, аксіоми. Система збіжних та система паралельних сил. Умови рівноваги. Вектор-момент сили. Пара сил. Довільна плоска система сил. Розподілені сили.

Тема 2. Траєкторія, швидкість та прискорення матеріальної точки. Плоскопаралельний рух твердого тіла. Миттєвий центр швидкостей.

Тема 3. Динаміка матеріальної точки. Вільні коливання. Характеристики коливальних процесів. Затухаючі та вимушені коливання. Сили інерції.

Тема 4. Кількість руху та кінетичний момент твердого тіла. Робота і потужність. Кінетична енергія твердого тіла. Теорема про зміну кінетичної енергії.

Тема 5. Силове поле. Потенціальне силове поле. Закон збереження механічної енергії. Центр мас системи. Теорема про рух центра мас.

Тема 6. Принцип Даламбера. Принцип можливих переміщень. Рівняння Лагранжа 2-го роду.

Змістовий модуль 2. Опір матеріалів

Тема 7. Основні поняття опору матеріалів. Гіпотези. Сили зовнішні та внутрішні. Зусилля і напруження в перерізах стержня.

Тема 8. Напруження і деформації при розтягу-стиску. Допустимі напруження і розрахунки на міцність.

Тема 9. Чистий зсув. Розрахунки на зріз і зминання. Геометричні характеристики плоских перерізів. Деформації і напруження при крученні стержнів круглого перерізу.

Тема 10. Згин. Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів. Нормальні і дотичні напруження при згині.

Змістовий модуль 3. Механіка машин (теорія механізмів і машин)

Тема 11. Основні визначення. Класифікація кінетичних пар. Ступінь рухомості механізму. Структурні групи. Структурний аналіз плоского важільного механізму.

Тема 12. Графічні та графоаналітичні методи дослідження кінематичних характеристик. Метод кінематичних діаграм. Метод засічок. Плани швидкостей і прискорень плоского важільного механізму.

Тема 13. Зведені характеристики механізму. Сили, які діють на механізм. Силовий розрахунок механізмів без урахування сил тертя. Теорема Жуковського про жорсткий важіль.

Змістовий модуль 4. Основи конструювання машин

Тема 14. Геометрія зубчастого зачеплення. Зубчасті передачі. Критерії роботоздатності та розрахунок циліндричних зубчастих передач. Конічні та черв'ячні передачі.

Тема 15. Пасові та ланцюгові передачі. Проектування та вибір елементів пасових передач. Проектування та вибір елементів ланцюгових передач.

Тема 16. Кулачкові механізми та їх класифікація. Фазові кути та кут тиску. Сили, які діють в кулачковому механізмі. Синтез кулачкового механізму.

Тема 17. Розрахунок валів на статичну міцність і втому. Розрахунок осей і валів на жорсткість. Класифікація та матеріали підшипників кочення. Підбір та розрахунок підшипників кочення.

Тема 18. Розрахунок з'єднань. Різьбові з'єднання. Шпонкові та зубчасті з'єднання. Заклепкові, зварні з'єднання. Фрикційні з'єднання.

Тема 19. Муфти та пружини. Класифікація, вибір та розрахунок муфт. Конструкції пружин та матеріали для їх виготовлення. Розрахунок гвинтових та спіральних пружин.

Тема 20. Допуски та посадки. Поняття взаємозамінюваності та стандартизації. Шорсткість поверхні. Розрахунок механізмів на точність. Види помилок. Методи визначення помилок механізму.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Механіка						
Тема 1. Основні поняття, аксіоми. Система збіжних та система паралельних сил. Умови рівноваги. Вектор-момент сили. Пара сил. Довільна плоска система сил. Розподілені сили.	6	-	2	-	-	4
Тема 2. Траєкторія, швидкість та прискорення матеріальної точки. Плоскопаралельний рух твердого тіла. Миттєвий центр швидкостей.	4	-	2	-	-	2
Тема 3. Динаміка матеріальної точки. Вільні коливання. Характеристики коливальних процесів. Затухаючі та вимушені коливання. Сили інерції.	8	2	4	-	-	2
Тема 4. Кількість руху та кінетичний момент твердого тіла. Робота і потужність. Кінетична енергія твердого тіла. Теорема про зміну кінетичної енергії.	4	2	-	-	-	2
Тема 5. Силове поле. Потенціальне силове поле. Закон збереження механічної енергії. Центр мас системи. Теорема про рух центра мас.	4	2	-	-	-	2
Тема 6. Принцип Даламбера. Принцип можливих переміщень. Рівняння Лагранжа 2-го роду.	4	2	-	-	-	2
Разом за змістовим модулем 1	30	8	8	-	-	14
Змістовий модуль 2. Опір матеріалів						
Тема.7. Основні поняття опору матеріалів. Гіпотези. Сили зовнішні та внутрішні. Зусилля і напруження в перерізах стержня.	6	2	-	-	-	4
Тема.8. Напруження і деформації при розтягу-стиску. Допустимі напруження і розрахунки на міцність.	6	-	2	-	-	4
Тема 9. Чистий зсув. Розрахунки на зріз і зминання. Геометричні характеристики плоских перерізів. Деформації і напруження при крученні стержнів круглого перерізу.	8	2	2	-	-	4
Тема 10. Згин. Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів. Нормальні і дотичні напруження при згині.	8	2	2	-	-	4
Разом за змістовим модулем 2	28	6	6	-	-	16
Модуль 2						
Змістовий модуль 3. Механіка машин (теорія механізмів і машин)						
Тема 11. Основні визначення. Класифікація кінетичних пар. Ступінь рухомості механізму. Структурні групи. Структурний аналіз плоского важільного механізму.	8	2	2	-	-	4
Тема 12. Графічні та графоаналітичні методи дослідження кінематичних характеристик. Метод кінематичних діаграм. Метод засічок. Плани швидкостей і прискорень плоского важільного механізму.	10	2	4	-	-	4
Тема 13. Зведені характеристики механізму. Сили, які діють на механізм. Силовий розрахунок механізмів без урахування сил тертя. Теорема Жуковського про жорсткий важіль.	8	2	2	-	-	4
Разом за змістовим модулем 3	26	6	8	-	-	12

Змістовий модуль 4. Основи конструювання машин						
Тема 14. Геометрія зубчастого зачеплення. Зубчасті передачі. Критерії роботоздатності та розрахунок циліндричних зубчастих передач. Конічні та черв'ячні передачі.	8	2	2	-	-	4
Тема 15. Пасові та ланцюгові передачі. Проектування та вибір елементів пасових передач. Проектування та вибір елементів ланцюгових передач.	8	-	4	-	-	4
Тема 16. Кулачкові механізми та їх класифікація. Фазові кути та кут тиску. Сили, які діють в кулачковому механізмі. Синтез кулачкового механізму.	6	2	-	-	-	4
Тема 17. Розрахунок валів на статичну міцність і втому. Розрахунок осей і валів на жорсткість. Класифікація та матеріали підшипників кочення. Підбір та розрахунок підшипників кочення.	6	2	2	-	-	2
Тема 18. Розрахунок з'єднань. Різьбові з'єднання. Шпонкові та зубчасті з'єднання. Заклепкові, зварні з'єднання. Фрикційні з'єднання.	4	2	2	-	-	-
Тема 19. Муфти та пружини. Класифікація, вибір та розрахунок муфт. Конструкції пружин та матеріали для їх виготовлення. Розрахунок гвинтових та спіральних пружин.	2	2	-	-	-	-
Тема 20. Допуски та посадки. Поняття взаємозамінюваності та стандартизації. Шорсткість поверхні. Розрахунок механізмів на точність. Види помилок. Методи визначення помилок механізму.	2	2	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 4	36	12	10	-	-	14
Усього годин	120	32	32	-	-	56

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1		
1.	Система збіжних сил. Умови рівноваги. Система паралельних сил. Довільна плоска система сил.	2
2.	Траєкторія, швидкість та прискорення матеріальної точки. Плоскопаралельний рух твердого тіла. Миттєвий центр швидкостей.	2
3.	Динаміка матеріальної точки. Пряма та обернена задачі динаміки.	2
4.	Вільні коливання. Характеристики коливальних процесів. Затухаючі та вимушені коливання. Сили інерції.	2
5.	Напруження і деформації при розтягу-стиску. Допустимі напруження і розрахунки на міцність.	2
6.	Розрахунки на зріз і зминання. Геометричні характеристики плоских перерізів. Деформації і напруження при крученні стержнів круглого перерізу.	2
7.	Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів. Нормальні і дотичні напруження при згині. Проектний та перевірний розрахунок при згині.	2
Модуль 2		
8.	Структурний аналіз плоского важільного механізму.	2
9.	Кінематичний аналіз плоского важільного механізму графічними, графоаналітичними та аналітичними методами.	4
10.	Силовий розрахунок плоского важільного механізму без урахування сил	2

Житомирська політехніка	Міністерство освіти і науки України Державний університет «Житомирська політехніка»
------------------------------------	--

	тертя.	
11.	Визначення параметрів зубчастого зачеплення. Розрахунок циліндричних зубчастих передач.	2
12.	Проектування та вибір елементів пасових та ланцюгових передач.	4
13.	Розрахунок валів на статичну міцність і втому. Розрахунок осей і валів на жорсткість.	2
14.	Розрахунок з'єднань. Різьбові з'єднання. Шпонкові та зубчасті з'єднання. Заклепкові, зварні з'єднання.	2
	Разом	32

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Статичні інваріанти	4
2.	Секторна швидкість. Формули Френе	2
3.	Теорема про моменти інерції відносно паралельних осей	4
4.	Вплив опору середовища на вимушені коливання матеріальної точки	4
5.	Експериментальне вивчення механічних характеристик матеріалів	4
6.	Складний опір. Згин з крученням	4
7.	Визначення переміщень в стержневих системах з будь-яким навантаженням	4
8.	Розрахунок стиснутого стержня великої гнучкості на стійкість	4
9.	Колівання в механізмах	4
10.	Синтез важільних механізмів	4
11.	Механізми роботів та маніпуляторів	4
12.	Конструкції, матеріали та розрахунок напрямних	4
13.	Умови навантаження та розрахунок корпусних деталей	4
14.	Фрикційні передачі. Основи теорії та розрахунок.	4
15.	Підшипники ковзання. Основи теорії та розрахунок.	2
	Разом	56

7. Методи навчання

Загальні методи є багатовимірним педагогічним явищем, що містить у собі низку аспектів: гносеологічний (відповідність закономірностям пізнання); логіко-змістовий (використання методів навчання відповідно до законів мислення і змісту навчального матеріалу); психологічний (врахування психологічних механізмів пізнання); педагогічний (досягнення навчальної мети).

Поряд із традиційними методами навчання, які знайшли широке застосування в практиці вищої школи, запропоновано інноваційні, які передбачають використання у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних програмних засобів, зокрема:

- лекція;
- метод свідомого сприйняття навчальної інформації;
- метод взаємної відповідальності;
- метод віртуальної творчості;
- метод дидактичних асоціацій.
- метод взаємної відповідальності;
- метод віртуальної творчості;
- метод дидактичних асоціацій.
- спостереження – цілеспрямоване, безпосереднє і організоване сприйняття студентами предметів і явищ;
- моделювання і конструювання – процес створення нових образів;
- розробка конструкторської документації засобами інформаційних технологій;

8. Методи контролю

Оцінювання знань студентів здійснюється відповідно до наказу ректора університету з урахуванням вимог Болонської декларації.

Оцінювання знань студентів з основ проектування, конструювання і моделювання здійснюється на основі результатів:

- поточного контролю знань;
- вхідного, поточного і підсумкового тестування;
- заліку.

Об'єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час поточного контролю, модульного контролю, заліку.

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок розв'язування задач.

Завданням заліку є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, здатності логічно та послідовно висловлювати власні думки як вербально так і графічно, уміння використовувати отримані знання в практичній діяльності.

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Завдання поточного контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 80 балів (включно). Пасивність та невідвідування занять оцінюються «негативними балами», за невідвідування занять «– 2» бали (за умови, що на кожному занятті студент може набрати мінімально «2» бали).

Результати поточного контролю знань студентів вносяться до відомостей обліку поточної і підсумкової успішності.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

- систематичність, активність та результативність роботи на практичних заняттях (відвідування лекційних, практичних занять, розв'язок задач і виконання вправ);
- виконання модульних (контрольних завдань);
- виконання індивідуальних творчих завдань;

Якщо за результатами поточного контролю знань студент отримав менше 40 балів, він не допускається до заліку. Оформлення «не допуску» здійснюється згідно з вимогами Наказу ректора університету.

Підсумковий контроль знань студентів з першої частини здійснюється у формі заліку, який проводиться у відповідності до Наказу ректора університету. Наказом ректора університету установлені вимоги до складання білетів, регламентовані порядок і час проведення заліків, оформлення екзаменаційних робіт та відомостей.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Загальна кількість балів за якими оцінюється вся поточна робота розподіляється між об'єктами контролю наступним чином:

Поточний

- | | |
|--|-----------|
| - активна участь у роботі лекційного заняття | 2 бали; |
| - 2 письмові модульні контрольні роботи | 60 балів; |
| - письмова самостійна реферативна робота | 3 балів; |
| - прослуховування лекцій та опрацювання лекційного матеріалу | 1 бали; |
| - звіт по лабораторному заняттю | 4 бали; |
| - альтернативні завдання підвищення рейтингу студента - | 4 балів; |

Всього 100 балів;

Мінімум балів при яких студент допускається до заліку 50 балів;

Житомирська політехніка	Міністерство освіти і науки України Державний університет «Житомирська політехніка»
------------------------------------	--

Поточне тестування та самостійна робота												
Змістовний модуль 1						Змістовний модуль 2				Змістовний модуль 3		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Поточне тестування та самостійна робота								Сума		Підсумковий тест (залік)		
Змістовний модуль 4												
T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	100		100			
5	5	5	5	5	5	5						

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90–100
B	Добре	Зараховано	82–89
C			74–81
D	Задовільно	Зараховано	64–73
E			60–63
FX	Незадовільно, з обов'язковим перескладанням окремих модулів	Не зараховано	35–59
F	Незадовільно, з обов'язковим перескладанням повного курсу	Не зараховано	0–34

11. Рекомендована література

Основна література

- Гонтаровська Т.М., Гонтаровський В.П., Садовничий В.В., Тонюк М.І. Технічна механіка: Навчальний посібник для студентів спеціальностей 7.080403 «Програмне забезпечення автоматизованих систем», 7.091401 «Системи управління і автоматики», 7.092501 «Автоматизоване управління технологічними процесами і виробництвами», 7.091002 «Біотехнічні та медичні апарати і системи», 7.090701 «Радіотехніка» – Житомир : ЖІТІ, 2001. – 241 с.
- Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник. –К.: Техніка 2002.
- Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. Под ред. Н.В.Бутенина, А.И. Лурье, Д.Р. Меркина.-М.: Наука. Гл. Ред. Физ.-мат. Лит., 1986 (і попередні видання).
- Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Уч. Пособие. Под ред. А.А. Яблонского.- М.: Интеграл-Пресс, 2003 (і попередні видання)
- Гуліда Е.М., Дзюба Л.Ф., Ольховий І.М. Прикладна механіка: Підручник/ За ред. Е.М. Гуліди. – Львів: Світ, 2007. – 384 с.).
- Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М., 1986. (і попередні видання).
- Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. Ч. 1. М., 1984.
- Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. – К.: Наукова думка. – 2002. – 661 с.
- Артоболевский И.И. Теория механизмов в машин. – М.: Наука, 1975. – 640 с.
- Юдин В.А., Барсов Г.А., Чупин Ю.Н. Сборник задач по теории механизмов и машин. – М.: Высш. шк., 1982. – 215 с.
- Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. – М.: Наука, 1973. – 256 с.

Допоміжна література

1. Фролов К.В., Попов С.А., Мусатов А.К., Лукичев Д.М., Никоноров В.А., Тимофеев Г.А., Пуш А.В. Теория механизмов и механика машин. – М.: Высшая школа. – 2001. – 496 с.
2. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Ч. 2. М., 1984.
3. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Ч. 1, 2. М., 1984
4. Костюк Д.И., Голдаева О.И., Яковлев Ю.В. Руководство к курсовому проектированию по теории механизмов и машин. – Харьков: изд-во Харьковского ун-та, 1961. – 266 с.
5. Попов Н.Н. Расчёт и проектирование кулачковых механизмов. – М.: Машиностроение., 1965. – 304 с.
6. Кожевников С.Н., Есипенко Я.И., Раскин Я.М. Механизмы. Справочник. Под ред. С.Н. Кожевникова. – М., Машиностроение. – 1976. – 784 с.
7. Планетарные передачи: Справочник / Под ред. В.Н. Кудрявцева и Ю.Н. Кудряшева. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1977. – 536 с.
8. Абрамов Б.М. Типовые задачи по теории механизмов и машин. – Харьков.: Вища школа, 1976. – 208 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

Структурний аналіз механізмів	https://www.youtube.com/watch?v=W7-CPVsRL1Y&list=PLIYE3H0Z0mckHd63zXQtnYZgLNhCVh1iC
Шарнірно-важільні механізми	https://www.youtube.com/watch?v=ZT9Gv13ytsA&list=PLyg7jPvwrlQQRcF8k19NxKlgQzs0P0ENu
Курсове проектування з теорії механізмів і машин	https://www.youtube.com/watch?v=6Qms-ZjAmok
Планетарні механізми	https://www.youtube.com/watch?v=BctQ4aMs4CI
Силовий аналіз механізмів	https://www.youtube.com/watch?v=fxQuPn9o51U
Підручник з технічної механіки	p://en.bookfi.net/book/480638
Підручник з технічної механіки	https://fileskachat.com/download/35365_9386273ed5748e2a43582b22a922e15e.html
Підручник з технічної механіки	http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/353/u_course.pdf
Лекції з теоретичної механіки	https://www.youtube.com/watch?v=sW5cEI79BI0&list=PLg2Vu_vbqEwvVWsm7uOy034xexi_lxxmco&index=2&t=0s
Теоретична механіка. Статика.	http://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Page/Metodrobota/%D0%95%D0%9F%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%20%D0%9D%D0%9C%D0%A6/Dokument/Lekzia/1%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%BB/1.1.htm