

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Відокремлений структурний підрозділ

«Любешівський технічний фаховий коледж Луцького національного технічного університету»

Випускна циклова (методична) комісія педагогічних працівників харчового виробництва, галузевого машинобудування, готельно – ресторанної справи

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор

Анатолій Хомич

« 07 » 07 2023р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

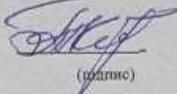
ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА

Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітньо-професійна програма	Галузеве машинобудування

Розробник:

Оласюк Ярослав Віталійович, викладач коледжу

ДАНІ ПРО ПОГОДЖЕННЯ

Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проєктної групи (РПГ) освітньо-професійної програми «Галузеве машинобудування»	Протокол від <u>01.09.2025р</u> № <u>01</u> Голова РПГ  <u>Хомич А.В</u> (підпис) (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні випускної циклової (методичної) комісії педагогічних працівників ХВ, галузевого машинобудування, готельно – ресторанної справи	Протокол від <u>04.09.2023р</u> № <u>1</u> Голова ВЦ(М)К  <u>Кравченко Т.Ф.</u> (підпис) (прізвище, ініціали)
Розглянуто і схвалено на засіданні методичної ради коледжу	Протокол від <u>01.09.2023</u> № <u>01</u> Голова МР  Герасимик – Чернова Т.П.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Технічна механіка
Розробник(и)	Оласюк Ярослав Віталійович, викладач вищої категорії E-mail: yaroslav.olasyuk@googlemail.com https://sites.google.com/view/olasyuk
Семестр вивчення навчальної дисципліни	<u>II курс (2-й семестр)</u>
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 6 кредитів ЄКТС; лекції: 72 год. практичні заняття: 30 год. самостійна робота: 48 год. курсний проєкт: 30 год. Форма контролю – екзамен.
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна за освітньо-професійною програмою
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Вищої математики», «Фізика», «Нарисної геометрії та інженерної графіки»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені (забезпечені): «Загальна електротехніка з основами автоматики», «Матеріалознавство і ТКМ».
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета та завдання навчальної дисципліни	
<p>Мета - дати студентам знання про методи дослідження структури, геометрії, кінематики та динаміки типових механізмів і їх систем; методах загального проектування і розрахунку деталей машин і вузлів, конструкції, типі, умови роботи вузлів і агрегатів, навичках проектування і читання конструкторської документації.</p> <p>Завдання - навчити студентів застосовувати отримані знання для діагностики та моделювання машин і механізмів; навчити студентів основам інженерного розрахунку елементів конструкцій та деталей машин, що використовуються за даною спеціальністю техніки на міцність і надійність, виконувати розрахунки і проектування механічних систем; розвивати у студентів логічне мислення, вміння робити узагальнені висновки.</p> <p>- сформулювати у студентів елементи інженерно-технічних знань, який дозволить їм зрозуміти основний напрям та зміст технічного прогресу, пов'язаного з механізацією, автоматизацією та комп'ютеризацією виробництва.</p>	
4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни	
<p>ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p>	

СК1. Здатність застосовувати типові методи гуманітарних, природничих та технічних наук для розв'язування професійних практичних завдань галузевого машинобудування.

СК2. Здатність оцінювати параметри працездатності матеріалів, конструкцій та машин у процесі експлуатації та знаходити відповідні рішення для забезпечення їх надійності, втому числі і за наявності деякої невизначеності.

СК5. Здатність використовувати математичні методи для розв'язку задач у галузі машинобудування, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість, витривалість, довговічність у процесі життєвого циклу технологічного обладнання.

5. Програмні результати навчання

РН7. Володіти методами конструювання та розрахунку типових вузлів та механізмів технологічного обладнання, виконувати конструкторські розрахунки окремих елементів вузлів та машин (розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість, витривалість), пропонувати зміни в конструкторську та технологічну документацію.

6. Вимоги до знань і вмінь

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- основні умови рівноваги плоскої та просторової системи сил;
- способи задання руху матеріальної точки, визначення її швидкостей та прискорень у залежності від виду руху;
- основні задачі та теореми динаміки матеріальної точки;
- види напружень та їх розподіл у перерізах навантажених стержнів, умови міцності, жорсткості та стійкості при різних видах деформації;
- основні положення структури і кінематики механізмів.

вміти:

- визначати умови рівноваги твердого тіла в аналітичній та графічній формах, складати та розкладати сили на їх складові;
- досліджувати рух матеріальної точки та тіла, застосовуючи основні теоретичні положення з розділів статика, кінематика, основні теореми динаміки;
- пояснювати необхідність появи понять внутрішніх зусиль, напружень і деформацій для розрахунків працездатності конструкцій і деталей;
- будувати епюри внутрішніх зусиль для визначення небезпечних перерізів за міцністю;
- виконувати практичні розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість при простих видах навантаження;
- використовувати загальні методи структурного, кінематичного і динамічного дослідження в практичній діяльності.

7. Програма навчальної дисципліни

1. Теоретична механіка

Статика

1.1. Основні поняття та аксіоми статички.

Предмет статички. Матеріальна точка, абсолютно тверде тіло. Сила. Система сил. Рівнодійна сила. Аксіома статички. Вільне і невільне тіло. В'язь, реакція в'язі.

1.2. Плоска система сил.

Система збійних сил. Геометричний та аналітичний спосіб визначення рівнодійної системи збійних сил. Раціональний вибір координатних осей. Додавання паралельних сил. Момент сили відносно точки. Пара сил. Момент пари сил. Умови рівноваги плоскої системи пар.

Теорема про паралельне перенесення сили. Головний вектор та головний момент плоскої системи сил. Рівновага плоскої системи паралельних сил. В'язі з тертям.

Практичне заняття 1: Плоска система паралельних сил.

Практичне заняття 2: Плоска система довільних сил.

1.3. Просторова система сил.

Паралелепіпед сил. Рівновага просторової системи збіжних сил. Момент сили відносно осі. Рівновага довільної просторової системи сил. Рівновага просторової системи паралельних сил.

1.4. Центр ваги.

Центр паралельних сил. Центр ваги твердого тіла. Методи знаходження координат центра ваги. Статична стійкість положення рівноваги твердого тіла.

Практичне заняття 3: *Визначення положення центру ваги фігури.*

Кінематика

1.5. Кінематика точки.

Предмет кінематики. Спокій і рух, відносно цих понять.

Основні поняття кінематики: траєкторія, відстань, шлях, швидкість, прискорення, прискорення повне, нормальне, дотичне. Види руху точки залежно від прискорення.

1.6. Кінематика найпростіших рухів твердого тіла.

Плоско паралельний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі, рівняння руху. Кутова швидкість та кутове прискорення. Лінійні швидкості та прискорення точок тіла, яке обертається навколо нерухомої осі.

Практичне заняття 4: *Розв'язування задач на обертальний рух твердого тіла.*

1.7. Складний рух точки.

Абсолютний, відносний та переносний рух точки.

Теорема про додавання швидкостей.

1.8. Плоскопаралельний рух твердого тіла.

Плоскопаралельний рух твердого тіла. Розкладання плоско паралельного руху на поступальний та обертальний. Швидкості точок плоскої фігури. Поняття про миттєвий центр швидкостей.

Динаміка

1.9. Вступ до динаміки.

Предмет динаміки. Основні поняття і визначення маса, матеріальна точка, сила, постійні та змінні сили, закони динаміки. Основне рівняння динаміки. Дві основні задачі динаміки.

1.10. Метод кінетостатики.

Поняття про вільну та невільну точки. Поняття про силу інерції. Сили інерції при прямолінійному та криволінійному рухах матеріальної точки. Принцип д'Аламбера, метод кінетостатики.

Практичне заняття 5: *Динаміка метод кінетостатики.*

1.11. Робота і потужність.

Робота сталої сили при прямолінійному русі.

Робота рівнодійної, робота сили тяжіння, робота сили пружності. Потужність. Поняття про механічний коефіцієнт корисної дії.

1.12. Загальні теореми динаміки.

Імпульс сили, кількість руху матеріальної точки. Теорема про зміну кількості руху матеріальної точки. Кінетична енергія матеріальної точки. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки.

1.13. Елементи динаміки системи.

Система матеріальних точок. Внутрішні і зовнішні сили. Момент інерції твердого тіла. Основне рівняння динаміки для обертального руху твердого тіла. Кінетична енергія твердого тіла при поступальному, обертальному і плоскопаралельному рухах.

2. Механіка матеріалів і конструкцій

2.1. Основні положення.

Завдання й методи механіки матеріалів. Деформоване тіло. Пружність і пластичність. Класифікація навантажень. Методи перерізів. Основні види навантаження. Напруження повне, нормальне, дотичне.

2.2. Розтяг і стиск.

Поздовжні сили та їх епюри. Нормальні напруження з поперечних напруженнях та їх епюри. Поздовжні і поперечні деформації при розтягу (стиску). Закон Гука. Модуль поздовжньої пружності, коефіцієнт поперечної деформації (коефіцієнт Пуассона). Жорсткість перерізів та жорсткість бруса при розтягу і стиску. Коефіцієнт запасу міцності при статичному навантаженні по границі міцності та границі текучості. Допустимі навантаження. Розрахунок на міцність, перевірка міцності, визначення допустимого навантаження, визначення необхідних розмірів поперечного перерізу.

Практичне заняття 6: Розрахунок вала при розтягу, стиску.

2.3. Практичні розрахунки на зріз і змикання.

Чистий зсув. Закон Гука для зсуву. Зріз. Основні припущення та розрахункові формули. Змикання, умовності розрахунку, розрахункові формули.

2.4. Геометричні характеристики плоских перерізів.

Осьові, відцентровий та полярний момент інерції перерізу. Зв'язок між осьовими та полярними моментами інерції перерізу. Моменти інерції простих перерізів: прямокутника, круга, кільця.

2.5. Кручення.

Крутий момент. Побудова епюр крутних моментів. Кручення прямого бруса круглого поперечного січення. Напруження в поперечному перерізі бруса. Кут закручування, розрахунок на міцність і жорсткість при крученні.

Практичне заняття 7: Розрахунок вала на кручення

2.6. Згин.

Основні поняття та визначення. Класифікація видів згину. Внутрішні силові фактори при прямому згині. Диференціальні залежності між згинаючим моментом, поперечною силою та інтенсивністю розподіленого навантаження. Побудова епюр поперечних сил та згинаючих моментів.

Нормальні напруження в поперечних перерізах при згині. Осьові моменти опору, розрахунок на міцність при згині. Розрахунок на жорсткість при згині.

Практичне заняття 8: Розрахунок балки на міцність.

2.7. Теорії міцності.

Складне навантаження бруса. Еквівалентні напружені стани та еквівалентні напруження. Теорії міцності. Розрахунок бруса круглого поперечного перерізу на згин з крученням.

Практичне заняття 9: Розрахунок балки на згин з крученням.

2.8. Стійкість стиснених стержнів.

Критична сила. Формула Ейлера для різних випадків закріплення опор. Критичне напруження. Емпіричні формули для визначення критичних напружень. Розрахунок на стійкість за формулою Ейлера. Раціональні форми поперечних перерізів стиснених стержнів.

Деталі машин

3.1. Основні положення.

Деталі машин, їх класифікація. Вимоги до машин і деталей машин. Основні критерії працездатності машин та їх деталей. Застосування деталей машин і механізмів у сільськогосподарській техніці.

3.2. Загальні відомості про передачі.

Призначення передач у машинах. Класифікація передач. Принцип роботи основних типів передач. Основні кінематичні і силові співвідношення механічних передач.

3.3. Фрикційні передачі.

Призначення, будова, принцип роботи, класифікація та застосування фрикційних передач. Основні геометричні і кінематичні співвідношення. Сили в передачі. Умови працездатності передач. Основні відомості про розрахунок передач на контрактну витривалість.

3.4. Зубчасті передачі.

Призначення, будова, принцип роботи, застосування зубчастих передач. Точність зубчастих передач. Основні вимоги до зубчастого зчеплення. Матеріали і конструкції зубчастих коліс. Види руйнування зубів. Прямозубі циліндричні передачі. Непрямозубі циліндричні передачі. Прямозубі конічні передачі, особливості розрахунку.

3.5. Передача гвинт-гайка.

Призначення, будова, застосування. Матеріали і конструкція деталей передачі. Розрахунок передачі на зносостійкість і перевірка гвинта на міцність і стійкість. Вибір основних параметрів та розрахункових коефіцієнтів.

3.6. Черв'ячні передачі.

Призначення, будова, принцип роботи, застосування черв'ячних передач. Матеріали і конструкції черв'яків і черв'ячних коліс.

Короткі відомості про геометрію черв'ячних передач. Кінематика і ККД черв'ячної передачі. Тепловий розрахунок.

3.7. Пасові передачі.

Призначення, будова, принцип роботи, застосування пасових передач. Матеріали пасів. Кінематичні і силові співвідношення в пасових передачах. Сили і напруги в пасах, розрахунок клинопасової і плоскопасової передачі. Деталі пасових передач і натяжні пристрої.

3.8. Ланцюгові передачі.

Призначення, будова, принцип роботи, застосування передач. Деталі ланцюгових передач. Основні параметри ланцюгових передач. Критерії роботи здатності. Добирання ланцюгів і перевірений розрахунок їх.

Практичне заняття 10: *Розрахувати плоскопасову та ланцюгову передачу.*

3.9. Вали й осі.

Вали й осі, їх призначення, конструкції, матеріали. Розрахунок на міцність і жорсткість валів і осей. Конструктивні і технологічні способи підвищення витривалості валів.

3.10. Підшипники.

Опори ковзання і кочення, призначення, порівняльна характеристика. Підшипники ковзання: типи, застосування, конструкції, матеріали. Критерії роботи здатності та умовні

розрахунки. Підшипники кочення: будова, класифікація, огляд основних типів. Поняття про підбір підшипників кочення. Короткі відомості про конструювання вузлів.

3.11. Муфти.

Призначення та класифікація муфт. Застосування муфт. Конструкція муфт. Короткі відомості про вибір і розрахунок муфт.

3.12.Шпонкові і шліцьові з'єднання.

Шпонкові з'єднання. Розрахунок з'єднань призматичними шпонками. Зубчасті (шліцьові) з'єднання.

3.13.Нарізні з'єднання.

Загальні відомості, застосування. Конструктивні форми нарізних з'єднань. Стандартні кріпильні матеріали і деталі. Способи стокоріння нарізних з'єднань. Найпростіші випадки розрахунку на міцність.

3.14. Нероз'ємні з'єднання.

Нероз'ємні з'єднання, їх класифікація, застосування. Зварні з'єднання. Основні види зварних з'єднань і типи швів. Розрахунок на міцність зварних швів. Заклепкові з'єднання. Область застосування. Основи розрахунку. Клейові з'єднання. Переваги, недоліки, застосування. Розрахунок клейових з'єднань.

8. Тематичне планування навчальної дисципліни (структура дисципліни)

<i>Назва розділу і теми</i>	<i>Всього</i>
1. Теоретична механіка	
Статика	
Основні поняття та аксіоми статички. Плоска система сил	13
Просторова система сил	5
Центр ваги	10
Кінематика	
Кінематика точки. Кінематика найпростіших рухів твердого тіла	11
Плоскопаралельний рух твердого тіла. Складний рух точки.	5
Динаміка	
Вступ до динаміки. Метод кінетостатички	7
Робота і потужність. Загальні теореми динаміки. Елементи динаміки системи	5
Всього	58
2. Механіка матеріалів і конструкцій	
Основні положення. Розтяг і стиск	7
Практичні розрахунки на згин і зминання. Геометричні характеристики плоских перерізів	3
Кручення. Згин	11
Теорії міцності. Стійкість системи стержнів	9
3. Деталі машин	
Основні положення. Загальні відомості про передачі. Фрикційні передачі. Зубчасті передачі	7
Передача гвинт-гайка. Черв'ячні передачі	5
Пасові передачі. Ланцюгові передачі, вали, осі	9
Підшипники. Муфти. Шпонкові і шліцьові з'єднання	5
Нарізні з'єднання. Нероз'ємні з'єднання	6
Всього	92

Критерії оцінки знань, умінь і навичок студентів

Контроль навчальної роботи здобувачів освіти і оцінювання здійснюються за 4-бальною(традиційною) шкалою:

Оцінка	Критерії оцінки
«2»	З допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі елементи навчального матеріалу та викопує зі значними труднощами окремі елементи практичних завдань. Під час відповіді і при виконанні практичних завдань припускається суттєвих помилок.
«3»	Без достатнього розуміння відтворює основний навчальний матеріал та виконує практичні завдання з епізодичною допомогою викладача. З помилками дає визначення основних понять. Може частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки. Користується окремими видами технічної і конструктивно-технологічної документації. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається помилок. Які може частково виправити.
«4»	Володіє основним навчальним матеріалом в усній, письмовій і графічній формах та застосовує його при виконанні практичних завдань як в типових, так і в дещо ускладнених умовах. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію та робить висновки. Його відповідь в цілому правильна, логічна і достатньо обгрунтована. Виконує практичні завдання з типовим алгоритмом з консультацією викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається несуттєвих помилок, які може виправити.
«5»	Володіє системними знаннями навчального матеріалу та ефективно їх застосовує для виконання практичних завдань, що передбачені навчальною програмою. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Бездоганно виконує практичні завдання як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

Рекомендована література

1. Коновалюк Д.М., Ковальчук Р.М. Деталі машин: підручник/ 2-е видання, К.:Кондор, 2004. - 584 с.
2. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Навч. посіб. для студентів ВНЗ. — К., 2009.
3. Писаренко Г. С., Квітка О. Л., Уманський Е. С. Опір матеріалів: Підручник / 2-е видання, — К.; Вища школа, 2004. — 655 с.
4. Павловський М.А., Теоретична механіка. – К.: Техніка, 2002.-512с.
5. Божидарнік В.В. Методика розв'язування і збірник задач з теоретичної механіки. / Божидарнік В.В., Величко Л.Д. – Луцьк: Надстиря, 2007. – 501 с.
6. Векерик В.І. Альбом з теоретичної механіки. Ч.1. Статика. Кінематика: Навчально-наочний посібник. / Векерик В.І., Кузьо І.В. та ін. – Івано-Франківськ: Факел, 2002. – 78с.
7. Теоретична механіка : Конспект лекцій / Оласюк Я.В. – Редакційно – видавничий відділ ЛНТУ, 2014. - 218 с.

8. Технічна механіка: Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт / Оласюк Я.В. – Редакційно – видавничий відділ ЛНТУ, 2014. - 60 с.

9. Опір матеріалів : Конспект лекцій / Оласюк Я.В. – Редакційно – видавничий відділ ЛНТУ, 2014. - 220 с.

10.<http://www.ltklntu.org.ua/%d1%82%d0%b5%d1%85%d0%bd%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0-%d0%bc%d0%b5%d1%85%d0%b0%d0%bd%d1%96%d0%ba%d0%b0/>