

І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Теоретична механіка
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Приходько Олександр Миколайович, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України – 6 рівень; FQ-EHEA – перший цикл; QF-LLL – 6 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 3-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 64 години становить контактна робота з викладачем (16 годин лекцій, 24 години практичних занять, 24 години лабораторних робіт), 86 години становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу професійної підготовки за спеціальністю
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з дисциплін: «Вища математика», «Нарисна геометрія та інженерна графіка»
Додаткові умови	Відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними положеннями і законами технічної механіки, умовами рівноваги сил при взаємодії тіл, законами руху матеріальної точки і фізичного тіла	

4. Зміст навчальної дисципліни	
Тема 1. Статика. Основні поняття статички. Аксиоми статички	
Мета й зміст предмета, його роль у підготовці техніків-будівельників Вступ. Основні поняття статички. Сила і її характеристика. Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло. Сила. Система сил. Аксиома 1. – Перший закон Ньютона – принцип інерції. Аксиома 2. – Умова рівноваги двох сил. Аксиома 3. – Принцип прикладання та відкидання зрівноважу вальних сил. Наслідки аксиоми 3. Аксиома 4. – Правило паралелограма. Аксиома 5. – Закон дії та протидії	
Тема 2. Зв'язки та їхні реакції	
Поняття про вільні і невільні тіла. Поняття про основні види зв'язки та їхні реакції. Основна задача теоретичної механіки. Принцип звільнення (аксиома 6)	
Тема 3. Плоска система збіжних сил	
Визначення рівнодійної системи сил. Геометричне визначення. Метод послідовного додавання. Окремі випадки визначення рівнодійної двох сил залежно від значень кута α . Аналітичне визначення. Метод проєкцій сили на вісь. Розкладення сил на дві складові, прикладені у тій самій точці	
Тема 4. Балкові системи	
Характеристики балкових систем. Опорні пристрої балкових систем. Види систем	
Тема 5. Центр тяжіння	
Поняття про центр тяжіння. Властивості центру тяжіння. Визначення координат центра системи паралельних сил. Визначення координат центра ваги тіла. Способи визначення координат центру тяжіння тіла. Алгоритм визначення центра ваги плоских фігур. Аналітичний розрахунок центра тяжіння складного поперечного перерізу. Стійкість рівноваги твердого тіла. Стійкість тіла, яке спирається на площину	
Тема 6. Основні поняття кінематики	
Основні поняття кінематики. Система відліку. Траєкторія. Швидкість. Прискорення. Кінематика точки. Способи задання руху точки. Швидкість руху точки. Перехід від координатного способу руху точки до натурального. Прискорення точки. Рух точки. Аналіз прискорення. Рівнозмінний рух точки. Кінематичні графіки і зв'язок між ними. Кінематика твердого тіла. Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла	
Тема 7. Основні поняття і аксиоми динаміки	
Основні поняття та аксиоми динаміки. Закон інерції. Основний закон динаміки матеріальної точки. Закон незалежності дії сил. Закон взаємодії. Дві основні задачі динаміки. Рух матеріальної точки. Метод кінестатики. Ідеальні та реальні в'язі. Сила інерції при прямолінійному русі матеріальної точки. Принцип Д'Аламбера. Сила інерції при криволінійному русі матеріальної точки. Сила інерції матеріальної точки, яка обертається навколо осі. Сила інерції твердого тіла. Робота і потужність. Робота сталої сили при прямолінійному русі	
5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни	
Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:	
РН 1.	Знати основні поняття, і закони механіки. Орієнтуватися в основних методах, за допомогою яких вивчається рівновага і рух різних механічних систем. Знаходити напрям реакції всіх видів ідеальних зв'язків. Аналізувати дію навантаження на балкову систему. Знати умову рівноваги різних систем сил (плоскої системи збіжних, паралельних та довільно розташованих). Визначати моменти сил відносно: а) щодо точки; б) щодо осі (для випадку розташування сили в площині,

	перпендикулярній осі). Застосовувати професійні й наукові знання при проведенні технічних розрахунків на рівновагу різних систем сил.
РН 2.	Вирішувати завдання, що зводяться: а) до рівноваги плоскої системи будь-якого числа сил, що сходяться (аналітичним методом); б) до визначення опорних реакцій консольних, двохопорних балок і інших тіл, навантажених зосередженими силами і моментами.
РН 3.	Орієнтуватися в способах визначення координат центру тяжіння тіла. Застосовувати алгоритм визначення центра ваги плоских фігур. Демонструвати спроможність виконати аналітичний розрахунок центра тяжіння складного поперечного перерізу.
РН 4.	Орієнтуватися в геометричних характеристиках плоских перерізів. Орієнтуватися в основних розрахунках за граничними станами.
РН 5.	Знати основні поняття кінематики та аксіоми динаміки. Вирішувати завдання на визначення: а) пройденого шляху, швидкості і прискорення (дотичного і нормального) крапки, рухомої по заданій траєкторії, або поступально рухомого тіла; б) кутового переміщення, кутової швидкості і кутового прискорення тіла, що обертається; в) швидкості, дотичного і нормального прискорення будь-якої точки тіла, що обертається; Застосовувати метод кінетостатики при вирішенні завдань на поступальний рух тіла, зокрема з урахуванням сили тертя.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

ПРН 1.	Знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
ПРН 2.	Знати і розуміти механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
ПРН 4.	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
ПРН 6	Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Умовні позначення: Л – лекція; ПЗ – практичне заняття; ЛБ – лабораторне заняття

Тема 1. Основні поняття статички.

Л 1.	Вступ. Основні поняття статички. Сила і її характеристика. Характеристика основних аксіом статички
------	--

Тема 2. Зв'язки та їхні реакції

Л 2.	Поняття про вільні і невільні тіла. Поняття про основні види зв'язки та їхні реакції. Основна задача теоретичної механіки. Принцип звільнення (аксіома б)
------	---

Тема 3. Плоска система збіжних сил

Л 3.	Поняття про плоску систему збіжних сил. Аналітична та геометрична умови рівноваги плоскої системи збіжних сил. Визначення рівнодійної системи сил. Геометричне визначення (метод послідовного додавання), аналітичне визначення (метод проєкції сили на вісь)
ПЗ 1.	Рівновага плоскої системи збіжних сил
ЛБ 1.	Дослідження умови рівноваги плоскої системи паралельних сил

Лб 2.	Дослідження умови рівноваги плоскої системи збіжних сил
Тема 4. Балкові системи	
Л 4.	Поняття про балку та її структурна будова. Характеристика опорних пристроїв балкової системи. Поняття про раму та її структурна будова. Ферма, її структурна будова та класифікація
Лб 3.	Дослідження впливу навантажень на опори різних типів
ПЗ 3.	Рівновага плоскої системи довільно розташованих сил
ПЗ 4.	Визначення опорних реакцій двоопорної балки аналітичним методом
ПЗ 5.	Визначення опорних реакцій двоопорної балки геометричним методом
ПЗ 6.	Визначення опорних реакцій двоопорної балки, навантаженої системою збіжних сил аналітичним методом
Лб 4.	Дослідження деформації балок в залежності від виду опор
ПЗ 7.	Визначення опорних реакцій двоопорної балки, навантаженої системою збіжних сил геометричним методом
ПЗ 8.	Визначення опорних реакцій консольної балки аналітичним методом
Тема 5. Центр тяжіння	
Л 5.	Поняття про центр тяжіння. Властивості центру тяжіння. Визначення координат центра системи паралельних сил. Визначення координат центра ваги тіла. Способи визначення координат центру тяжіння тіла. Алгоритм визначення центра ваги плоских фігур. Аналітичний розрахунок центра тяжіння складного поперечного перерізу. Стійкість рівноваги твердого тіла. Стійкість тіла, яке спирається на площину
ПЗ 9.	Аналітичний розрахунок центра тяжіння складного поперечного перерізу
Лб 5.	Визначення центра тяжіння складного поперечного перерізу
Тема 6. Основні поняття кінематики	
Л 6.	Основні поняття кінематики. Система відліку. Траєкторія. Швидкість. Прискорення. Кінематика точки. Способи задання руху точки. Швидкість руху точки. Перехід від координатного способу руху точки до натурального. Прискорення точки. Рух точки. Аналіз прискорення. Рівнозмінний рух точки. Кінематика твердого тіла.
ПЗ 10.	Визначення кінематичних характеристик будь-якої точки при плоскопаралельному русі
Лб 6.	Дослідження кінематичних характеристик твердого тіла
Л 7.	Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла. Порівняння формул прямолінійного руху точки і обертального руху твердого тіла. Залежність між лінійною і кутовою швидкостями. Залежність між лінійним прискоренням та кутовими швидкістю і прискоренням. Складний рух точки. Складові складного руху. Теореми про додавання швидкостей і прискорень при складному русі. Плоскопаралельний рух. Характеристика плоскопаралельного руху. Визначення швидкості будь-якої точки при плоско паралельному русі. Властивість плоскопаралельного руху. Миттєвий центр швидкостей.
ПЗ 11.	Визначення кінематичних характеристик будь-якої точки при поступальному русі

Лб 7.	Визначення положення миттєвого центра тіла при плоскопаралельному русі
Тема 7. Основні поняття і аксіоми динаміки	
Л 8.	Основні поняття та аксіоми динаміки. Закон інерції. Основний закон динаміки матеріальної точки. Закон незалежності дії сил. Закон взаємодії. Дві основні задачі динаміки. Рух матеріальної точки. Метод кінетостатики. Ідеальні та реальні в'язі. Сила інерції при прямолінійному русі матеріальної точки. Принцип Д'Аламбера. Сила інерції при криволінійному русі матеріальної точки. Сила інерції матеріальної точки, яка обертається навколо осі. Сила інерції твердого тіла. Робота і потужність. Робота сталої сили при прямолінійному русі. Робота змінної сили при криволінійному русі. Робота рівнодійної сили. Робота ваги сил. Робота сили пружності. Потужність. Механічний коефіцієнт корисної дії. Робота при ковзанні тіл по похилій площині. Коефіцієнт корисної дії при ковзанні тіл по похилій площині. Робота і потужність при обертальному русі тіла. Тертя кочення. Робота при коченні тіл. Закони динаміки. Закон кількості руху для матеріальної точки. Потенціальна і кінетична енергії. Закон зміни кінетичної енергії точки. Кінетична енергія тіла при різних рухах. Кінетична енергія твердого тіла при поступальному русі. Кінетична енергія тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Кінетична енергія тіла при плоскопаралельному русі. Момент інерції однорідних тіл простої форми.
ПЗ 12.	Застосування методу кінетостатики та принципу Д'Аламбера
Лб 8.	Дослідження меж застосування основного рівняння динаміки для обертального руху твердого тіла
7.2 Види навчальної діяльності	
НД 1.	Участь у інтерактивних лекціях
НД 2.	Підготовка до лекцій
НД 3.	Виконання практичних завдань
НД 4.	Підготовка до практичних занять
НД 5.	Виконання завдань на лабораторних заняттях
НД 6.	Підготовка до лабораторних занять
НД 7.	Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія) та/або тестування в LMS Moodle.
НД 8.	Виконання завдань в LMS Moodle
8. Методи викладання, навчання	
Дисципліна передбачає навчання через:	
МН 1.	Акриматичні словесні методи: пояснення, розповідь, лекція, робота з електронним навчальним контентом.
МН 2	Пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання.
МН 3	Бінарні лекції. Лекції-візуалізації.
МН 4.	Практичні заняття.
МН 5.	Problem-Based Learning/ метод проблемного викладу.

МН 6.	Змішане навчання (blended-learning).
МН 7	Crossover-learning (заняття відбуваються в неформальних умовах шляхом відвідування підприємств).
МН 8	Навчання за запитом студентів (inquiry based-learning).

При подачі матеріалу використовуються акроматичні словесні методи: пояснення (через словесне тлумачення понять, явищ, слів, термінів), розповідь (образний, динамічний, емоційний виклад інформації про різні явища і події), лекція (надає здобувачам освіти теоретичну основу з механіки приводів та обґрунтування прийнятих технічних рішень, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти), робота з електронним навчальним контентом (через самостійне опрацювання здобувачами освіти тексту, що дає їм змогу глибоко осмислити навчальний матеріал, закріпити його, виявити самостійність у навчанні). Лекції доповнюються практичними та лабораторними заняттями, що надають студентам можливість закріплення теоретичних знань на практичних прикладах. Розгорнуте коментування викладачем підготовлених візуальних матеріалів, які повністю розкривають тему програми забезпечується лекціями-візуалізаціями. Бінарні лекції передбачають виклад матеріалу у формі діалогу або двох викладачів, або викладача і фахівця-практика. PBL (Problem-Based Learning/метод проблемного викладу), при якому лекція стає схожою на діалог, викладання імітує дослідиний процес (висуваються спочатку кілька ключових постулатів по темі лекції, виклад вибудовується за принципом самостійного аналізу і узагальнення студентами навчального матеріалу). CL (Crossover Learning/перехресне навчання), при якому навчання відбувається у неформальних умовах, наприклад, таких як підприємства, установи, організації, що дозволяє пов'язувати навчальний зміст з проблемами, які мають значення для студентів у їхньому житті. IBL (Inquiry Based Learning/навчання за запитом студентів), коли навчання відбувається на основі студентського запиту через дослідження, коли студент ставить запитання, шукає на них відповіді та обговорює результати в аудиторії. Навчання через blended-learning з використанням LMS Moodle (<https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/>), в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно онлайн.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Рейтингова бальна шкала оцінювання	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Визначення	
90-100	5 (відмінно)	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	вільно володіє навчальним матеріалом, в якому легко орієнтується; повне опанування понятійного апарату; демонструє грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі); не вагається при видозміні запитання; висловлює свої думки, робить аргументовані висновки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує інформаційні технології для поповнення власних знань; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної навчальної і практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує

			знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
82-89	4 (добре)	вище середнього рівня з кількома помилками	достатнє засвоєння навчального матеріалу; володіння понятійним апаратом; орієнтування в вивченому матеріалі; грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповідей мають місце окремі неточності (похибки) та/або нечіткі формулювання тощо; демонструє самостійне мислення; має стійкі навички виконання завдання
74-81		в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	
64-73	3 (задовільно)	непогано, але зі значною кількістю недоліків	рівень знань задовольняє мінімальні критерії оцінювання: володіння навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування, відтворення певної частини навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знання основних понять навчального матеріалу; як правило, відповідь базується на рівні репродуктивного мислення; має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
60-63		виконання задовольняє мінімальні критерії	
35-59	2 (незадовільно)	можливе повторне складання	має розрізнені, безсистемні знання; не вміє виділяти головне і другорядне; допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; незнання основних фундаментальних положень; як правило, виставляється здобувачу освіти, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу
0-34		необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені наступні методи поточного формативного оцінювання: опитування студента та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання тестових завдань, оцінювання поточного тестування; настанови викладача в процесі виконання практичних завдань та завдань на лабораторних заняттях, взаємооцінювання (peer assessment)

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

М 1.	Опитування.
М 2.	Тестування в LMS Moodle.
М 3	Практична перевірка.
М 4	Графічна перевірка
М 5	Перевірка завдань з лабораторних занять

М 6	Метод самооцінки
М 7	Перевірка в LMS Moodle виду діяльності «Завдання»
В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно в LMS Moodle в дистанційному курсі, що перебуває в режимі апробації (https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=643).	
Форма підсумкового контролю: 3 семестр – екзамен	
10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни	
10.1 Засоби навчання	
ЗН 1.	Мультимедійний комплекс
ЗН 2.	Лабораторне обладнання (макети редукторів, макети передач)
ЗН 3.	Мультимедіа.
ЗН 4.	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, онлайн-опитування).
ЗН 5.	Програмне забезпечення «Особистий кабінет» (з доступом до бібліотечно-інформаційної системи СумДУ).
ЗН 6.	Програмне забезпечення: SolidWorks (система автоматизованого проєктування) AutoCAD (система автоматизованого проєктування).
10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	
Основна література	
1	А. Куценко, М. Бондар, М. Чусов. Прикладна механіка (Опір матеріалів). Навчальний посібник К: Центр навчальної літератури, 2019. 736 с.
Допоміжна література	
1	Федуліна А.І. Теоретична механіка. К.: Вища школа, 2005. 360 с.
2	Кузьо І. Теоретична механіка. К.: Фоліо, 2017. 780 с.
3	Павловський М.А. Теоретична механіка: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К., Техніка, 2002. 510 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
Приходько О.М. Теоретична механіка (Опір матеріалів) [дистанційний курс для здобувачів фахової передвищої освіти зі спеціальності 133. Галузеве машинобудування освітньо-професійної програми «Технологія обробки матеріалів на верстатах і автоматичних лініях»]. URL: https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=643	