

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>1. Загальна інформація про навчальну дисципліну</b>	
Повна назва навчальної дисципліни	Деталі машин
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Васильєв Володимир Іванович, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету, к.т.н 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 4-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 80 годин становить контактна робота з викладачем (16 годин лекцій, 48 годин практичних занять (в тому числі 24 годин курсова робота), 16 годин лабораторних робіт), 70 годин становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
<b>2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі</b>	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу професійної підготовки за спеціальністю
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з дисциплін: «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство»
Додаткові умови	«Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»
Обмеження	Обмеження відсутні
<b>3. Мета навчальної дисципліни</b>	
Метою навчальної дисципліни є отримання здобувачами освіти загальнотехнічних знань, а також вивчення основ теорії, розрахунків та конструювання типових деталей та вузлів машин.	

#### **4. Зміст навчальної дисципліни**

##### **Тема 1 Основи проектування**

Машина, класифікація машин, вимоги до машин. Предмет, мета, задачі і зміст курсу. Основи проектування, стадії проектування. Умови роботи типових деталей машин. Види і зміст розрахунків деталей машин. Головні критерії працездатності

##### **Тема 2 Різьбові з'єднання**

З'єднання. Класифікація з'єднань. Різьбові з'єднання. Типи різі, параметри і область призначення. Теорія гвинтової пари, критерії працездатності та розрахунку нарізних з'єднань. Переваги та недоліки різьбових з'єднань. Клемові з'єднання.

##### **Тема 3 Шпонкові, шліцьові, штифтові з'єднання**

Конструкції шпонкових, шліцьових, штифтових з'єднань. Види пошкоджень, критерії працездатності та розрахунку. Переваги та недоліки. Профільні з'єднання

##### **Тема 4 Пресові з'єднання**

Види пресових з'єднань. Переваги та недоліки. Методика розрахунку пресових з'єднань

##### **Тема 5 Зварні з'єднання**

Види зварних з'єднань, типи швів і їх характеристики. Критерії працездатності зварних з'єднань. Розрахунок на міцність стикових, напускних і таврових з'єднань. Правила конструювання. Паяні з'єднання.

##### **Тема 6 Механічні передачі**

Механічний привод, основні типи механічних передач. Класифікація механічних передач обертального руху. Основні геометричні, кінематичні, силові та енергетичні характеристики передач.

##### **Тема 7 Зубчасті циліндричні передачі**

Типи зубчастих передач, умови роботи, види руйнування. критерії працездатності та розрахунку зубчастих передач. Матеріали і конструкції циліндричних коліс. Допустимі напруження. Переваги та недоліки.

##### **Тема 8 Зубчасті конічні передачі**

Особливості конструкцій конічних зубчастих передач. Відкриті зубчасті передачі.

##### **Тема 9 Черв'ячні передачі**

Призначення і класифікація черв'ячних передач. Геометрія, кінематика, сили черв'ячного зачеплення. Види пошкоджень. критерії працездатності та розрахунку. Матеріали, допустимі напруження, ККД та тепловий розрахунок черв'ячної передачі. Переваги і недоліки. Передача гвинт-гайка.

##### **Тема 10 Пасові передачі**

Класифікація, переваги та недоліки пасових передач. Геометрія, кінематика, сили пасової передачі. Види пошкоджень. Критерії працездатності та розрахунку пасових передач.

##### **Тема 11 Ланцюгові передачі**

Класифікація ланцюгових передач. Типи приводних ланцюгів. Геометрія, кінематика і динаміка передач. Види пошкоджень, критерії працездатності та розрахунку. Особливості конструювання ланцюгових передач.

##### **Тема 12 Підшипники кочення та ковзання**

Класифікація, умови роботи, види руйнувань і критерії розрахунку. Вибір підшипників. Особливості конструювання підшипникових вузлів.

<b>КУРСОВА РОБОТА. Аналіз технологічної операції виготовлення деталі</b>	
Кинематичний розрахунок приводу конвейєру. Розрахунок зубчастої передачі. Розрахунок пасової передачі. Розрахунок ланцюгової передачі. Розрахунок вала. Підбір підшипників кочення. Розрахунок підшипників ковзання. Підбір і розрахунок муфт привод. Конструювання з'єднань. Ескізне проектування редукторів. Конструювання підшипникових вузлів. Креслення деталей, вузлів, редукторів, приводів машин. Висновки.	
<b>5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни</b>	
Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:	
РН 1.	Розраховувати на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин
РН 2.	Використовувати сучасні CAD-CAE системи проектування
РН 3.	Виконувати розрахунки деталей та вузлів машин; знати вимоги технологічності, економічності та стандартизації деталей; правильно вибирати раціональні матеріали для деталей машин
РН 4.	Самостійно проектувати деталі та вузли машин заданого призначення завихідними даними; оформляти графічну та текстову конструкторську документацію
<b>6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів</b>	
Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:	
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 5.	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.
ПРН 6.	Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.
ПРН 8.	Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання
ПРН 14.	Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.
<b>7. Види навчальних занять та навчальної діяльності</b>	
<b>7.1 Види навчальних занять</b>	
Умовні позначення: Л – лекція; ПЗ – практичне заняття; ЛБ – лабораторне заняття, КР – курсова робота	
<b>Тема 1. Основи проектування</b>	
Л 1	Машина, класифікація машин, вимоги до машин. Предмет, мета, задачі і зміст курсу. Основи проектування, стадії проектування. Умови роботи типових деталей машин. Види і зміст розрахунків деталей машин. Головні критерії працездатності.

ПЗ 1	Розрахунки деталей машин на міцність і жорсткість.
ЛБ 1	Експериментальні методи визначення міцності
<b>Тема 2. Різьбові з'єднання</b>	
Л2	З'єднання. Класифікація з'єднань. Різьбові з'єднання. Типи різі, параметри і область призначення. Теорія гвинтової пари, критерії працездатності та розрахунку нарізних з'єднань. Переваги та недоліки різьбових з'єднань. Клемові з'єднання.
ПЗ 2	Розрахунок різьбових з'єднань
ЛБ 2	Конструкції деталей з різьбою. Визначення моменту закручування гайки
<b>Тема 3. Шпонкові, шліцьові, штифтові з'єднання</b>	
Л 3	Конструкції шпонкових, шліцьових, штифтових з'єднань. Види пошкоджень, критерії працездатності та розрахунку. Переваги та недоліки. Профільні з'єднання.
ПЗ 3	Розрахунок шпонкових, шліцьових, штифтових з'єднань
ПЗ 4	Перевірка на міцність шпонкових, шліцьових, штифтових з'єднань
ЛБ 4	Конструкції шпонкових, шліцьових, штифтових з'єднань.
<b>Тема 4. Пресові з'єднання</b>	
ПЗ 5	Методика розрахунку пресових з'єднань.
ПЗ 6	Конструювання з'єднань з натягом
<b>Тема 5. Зварні з'єднання</b>	
Л 4	Види зварних з'єднань, типи швів і їх характеристики. Критерії працездатності зварних з'єднань. Розрахунок на міцність стикових, напусткових і таврових з'єднань. Правила конструювання. Паяні з'єднання.
ПЗ 7	Конструювання зварних з'єднань.
ПЗ 8	Розрахунок зварних з'єднань
<b>Тема 6. Механічні передачі</b>	
Л 5	Механічний привод, основні типи механічних передач. Класифікація механічних передач обертального руху. Основні геометричні, кінематичні, силові та енергетичні характеристики передач.
ПЗ 9	Розрахунок основних параметрів привода
<b>Тема 7. Зубчасті циліндричні передачі</b>	
Л 6	Типи зубчастих передач, умови роботи, види руйнування. Критерії працездатності та розрахунку зубчастих передач. Матеріали і конструкції циліндричних коліс. Допустимі напруження. Переваги та недоліки.
ПЗ 10	Розрахунок зубчастих передач
ЛБ 5	Конструкції зубчастих редукторів. Проектування конструкцій зубчастих коліс

<b>Тема 8. Зубчасті конічні передачі</b>	
Л 7	Особливості конструкцій конічних зубчастих передач. Відкриті зубчасті передачі.
ПЗ 11	Проектування редукторів. Конструювання закритих і відкритих механічних передач.
<b>Тема 9. Черв'ячні передачі</b>	
Л 8	Призначення і класифікація черв'ячних передач. Геометрія, кінематика, сили черв'ячного зачеплення. Види пошкоджень. Критерії працездатності та розрахунку. Матеріали, допустимі напруження, ККД та тепловий розрахунок черв'ячної передачі. Переваги і недоліки. Передача гвинт-гайка
ПЗ 12	Розрахунок черв'ячних передач.
<b>Тема 10. Пасові передачі</b>	
ЛБ 6	Конструювання, геометрія, кінематика, сили пасової передачі. Види пошкоджень. Критерії працездатності та розрахунку пасових передач.
<b>Тема 11. Ланцюгові передачі</b>	
ЛБ 7	Конструювання, геометрія, кінематика і динаміка передач. Види пошкоджень, критерії працездатності та розрахунку. Особливості конструювання ланцюгових передач.
<b>Тема 12. Підшипники кочення та ковзання</b>	
ЛБ 8	Конструкції підшипників кочення та ковзання. Конструкції підшипникових вузлів редукторів, способи встановлення підшипників
<b>КУРСОВА РОБОТА. Проектування приводу стрічкового або ланцюгового конвейєрів, насосів, компресорів та інших машин загального призначення</b>	
КР 1.	Видача завдання. Вступ. Правила оформлення
КР 2.	Кінематичний розрахунок приводу конвейєру
КР 3.	Розрахунок зубчастої передачі
КР 4.	Розрахунок пасової передачі
КР 5.	Розрахунок ланцюгової передачі
КР 6.	Розрахунок валів
КР 7.	Розрахунок та підбір підшипників кочення та ковзання
КР 8.	Підбір і розрахунок муфт приводів
КР 9.	Конструювання з'єднань.
КР 10.	Ескізне проектування редукторів
КР 11.	Конструювання підшипникових вузлів
КР12.	Креслення деталей, вузлів, редукторів, приводів машин. Написання висновків

<b>7.2 Види навчальної діяльності</b>	
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.	Виконання та захист курсової роботи
НД 8.	Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія) та/або тестування в LMS Moodle.
НД 9.	Виконання в LMS Moodle виду діяльності «Завдання»: огляд статті.
<b>8. Методи викладання, навчання</b>	
Дисципліна передбачає навчання через:	
МН 1.	Акротичні 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	AR-learning із застосуванням Android/IOS додатків
<p>При подачі матеріалу використовуються акротичні 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 проектування приводів конвеєрів 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. 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 дослідний 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</p>	

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
60-63		виконання задовольняє мінімальні критерії	

			репродуктивного мислення; має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
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), настанови викладача в процесі виконання курсової роботи

## 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»: огляд статті
М 8	Перевірка та прийом курсового проєкту

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=1024>).

Форма підсумкового контролю: 4 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).
<b>10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	
<b>Основна література</b>	
1	Борозенець Г.М., В.М. Павлов, Семак І.В. Деталі машин. Київ: Кондор, 2021, 416 с.
2	Деталі машин / методичні вказівки для здобувачів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / укладач: О.В. Габовда. Мукачєво : МДУ, 2023, 48 с .
<b>Допоміжна література</b>	
1	Introduction to Mechanical Engineering Design / Baughman, J.A. : Iowa State University, 2023 <a href="https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/introduction-to-mechanical-engineering-design">https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/introduction-to-mechanical-engineering-design</a>
2	Деталі машин : підручник / [Міняйло А.В., Тіщенко Л.М., Мазоренко Д.І. та ін.]. К. : Агроосвіта, 2013. 448 с. ISBN 978-966-2007-28-2
3	Деталі машин.( КП по ДМ, лабораторні роботи, завдання до виконання СРС і МКР). Навчальний посібник з кредитного модуля для студентів технічних спеціальностей / Укладач Горбатенко Ю.П. К.: НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського», 2019, 97 с.
<b>Інформаційні ресурси в Інтернеті</b>	
1	Приходько О.М., Васильєв В.І. Деталі машин [дистанційний курс для здобувачів освіти зі спеціальності 133. Галузеве машинобудування освітньо-професійної програми «Галузеве машинобудування»]. <a href="https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=1024">https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=1024</a>