

І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Основи моделювання технологічних процесів виготовлення деталей машин
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Колос Віталій Олександрович, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень вищої освіти	Фахова передвища освіта; НРК України – 5 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	26 тижнів протягом 7,8-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 4 кредитів ЄКТС, 120 годин, з яких 72 годин становить контактна робота з викладачем (22 годин лекцій, 50 години практичних занять), 48 годин становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українська мова
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу професійної підготовки за освітньою програмою
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з дисциплін: «Технологічне оснащення», «Системи ЧПК в механообробці»
Додаткові умови	Без додаткових умов
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти комплексу знань та практичних навичок у сфері автоматизації конструкторсько-технологічної підготовки виробництва, шляхом освоєння методів автоматизованого проектування деталей машин та технологічних процесів.	

4. Зміст навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Тема 1. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів

Поняття проектування. Структура процесу проектування промислових виробів. Поняття і класифікація систем автоматизованого проектування. Автоматизація процесу проектування. Поняття, склад та еволюція систем автоматизованого проектування (САПР).

Тема 2. Огляд сучасних систем автоматизованого проектування

Характеристика сучасних систем автоматизованого проектування (САПР). Огляд найбільш поширених САПР світових виробників. Загальна характеристика 2D CAD-систем. Спеціалізовані модулі 2D-програм. Загальна характеристика 3D CAD-систем. Генератор креслень. Системи промислового дизайну.

Тема 3. Проектування технологічних процесів

Загальні поняття і прийоми роботи. Формування технологічного процесу оброблення деталі. Основні принципи побудови маршруту виготовлення деталей. Вибір операцій, обладнання та інструментів. Визначення параметрів обробки й режимів різання. Графічні документи. Загальні правила оформлення графічної документації відповідно до стандартів ЄСКД/ISO.

Тема 4. Формування технологічної документації

Технологічна документація. Склад і структура технологічної документації. Вимоги до оформлення. Класифікація технологічних процесів за видом виробництва, способом обробки, рівнем автоматизації. Послідовність проектування технологічних процесів: аналіз конструкторської документації, вибір заготовки, визначення базових поверхонь, встановлення складу та порядку операцій, вибір обладнання, оснащення та інструментів, розрахунок режимів обробки й норм часу, оформлення технологічних карт відповідно до стандартів ЄСТД/ISO. Розрахунок режимів різання для токарної операції з використанням системи автоматизованого розрахунку.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Тема 5. Складання технологічного процесу виготовлення деталей типу «вал»

Особливості технологічного процесу виготовлення деталей типу «вал». Конструктивні особливості валів. Загальні закономірності проектування технологічних операцій оброблення валів. Проектування послідовностей оброблення елементарних поверхонь валу. Основні нормативні матеріали для проектування технологічних процесів оброблення різанням. Огляд типових маршрутів виготовлення деталей типу «вал».

Тема 6. Складання технологічного процесу виготовлення деталі типу «зубчасте колесо»

Загальні відомості про зубчасті передачі. Особливості технологічного процесу виготовлення деталей типу «зубчасте колесо». Структура технологічного процесу оброблення зубчастих коліс. Огляд типових маршрутів виготовлення зубчастих коліс. Токарне оброблення заготовок циліндричних зубчастих коліс. Методи нарізування зубів.

Тема 7. Складання технологічного процесу виготовлення деталі типу «втулка»

Особливості технологічного процесу виготовлення деталей типу «втулка». Структура технологічного процесу оброблення втулок. Огляд типових технологічних процесів оброблення.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти зможе:

РН 1.	Знати прийоми роботи в сучасних системах автоматизованого проектування конструкторської документації, правила оформлення робочих і складальних креслень. Вирішувати питання, пов'язані з розв'язанням інженерних завдань галузевого машинобудування
РН 2.	Використовувати методи автоматизованого проектування деталей машин та технологічних процесів у виробництві

РН 3	Проектувати тривимірні моделі деталей машин та складальних одиниць
РН 4	Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень
РН 5.	Користуватися прикладними бібліотеками. Оформлювати конструкторську документацію. Вільно орієнтуватись в системах нормативної конструкторської та технологічної документації, галузевих стандартах
6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів	
Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:	
ПРН 1.	Застосовувати набуті знання з технічних та природничих наук для вирішення завдань галузевого машинобудування.
ПРН 4.	Використовувати стандартні методики та державні стандарти під час проєктування деталей і вузлів технологічного устаткування та пристосувань.
ПРН 5.	Використовувати та розробляти конструкторську і технологічну документацію під час проєктування технологічних процесів галузевого машинобудування.
ПРН 7.	Володіти методами конструювання та розрахунку типових вузлів та механізмів технічних об'єктів галузевого машинобудування, виконувати конструкторські розрахунки окремих елементів вузлів та машин (розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість, витривалість), пропонувати зміни в конструкторську та технологічну документацію.
ПРН 11.	Розуміти структуру і взаємодію служб підприємств галузевого машинобудування.
ПРН 12.	Володіти термінологією галузевого машинобудування, спілкуватись в професійному середовищі державною та іноземною мовою.
ПРН 13.	Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та комунікаційні технології на всіх етапах життєвого циклу технічних об'єктів галузевого машинобудування.
ПРН 14.	Знаходити потрібну інформацію в технічній літературі, базах даних та інших джерелах, аналізувати, оцінювати та використовувати цю інформацію під час розв'язування задач галузевого машинобудування.
ПРН 17.	Мати навички розробляти керуючі програми для металообробного обладнання з різними пристроями програмного керування.
7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
Видами навчальних занять при вивченні дисципліни є: лекції (Л) та практичні заняття (ПЗ).	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ	
Тема 1. Системи автоматизованого проєктування технологічних процесів	

Л 1	Поняття проектування .Структура процесу проектування промислових виробів. Поняття і класифікація систем автоматизовано проектування. Автоматизація процесу проектування. Поняття, склад та еволюція систем автоматизованого проектування (САПР).
Тема 2. Огляд сучасних систем автоматизованого проектування	
Л 2	Характеристика сучасних систем автоматизованого проектування (САПР). Огляд найбільш поширених САПР світових виробників. Загальна характеристика 2D CAD-систем. Спеціалізовані модулі 2D-програм.
Тема 3. Проектування технологічних процесів	
Л 3	Загальні поняття і прийоми роботи. Формування технологічного процесу оброблення деталі. Основні принципи побудови маршруту виготовлення деталей.
ПР 1	Структура технологічних процесів оброблення в машинобудуванні. Послідовність проектування.
ПР 2	
Л 4	Класифікація технологічних процесів за видом виробництва, способом обробки, рівнем автоматизації. Послідовність проектування.
ПР 3	Вихідна інформація для створення технологічного процесу. Вибір операцій, обладнання та інструментів. Визначення параметрів обробки й режимів різання.
ПР 4	
ПР 5	Розрахунок режимів різання для токарної операції з використанням модуля автоматизованого розрахунку.
ПР 6	
Тема 4. Формування технологічної документації	
Л 5	Технологічна документація. Склад і структура технологічної документації. Вимоги до оформлення. Загальні правила оформлення графічної документації відповідно до стандартів ЄСКД/ISO.
ПР 7	Оформлення загальної частини технологічного процесу. Заповнення маршрутної карти технологічного процесу. Заповнення маршрутних карт із деталізацією переходів, вибором обладнання, інструментів та режимів різання.
ПР 8	
ПР 9	
ПР 10	Ознайомлення з операційними картами та їх заповнення. оформленням ескізів установок і базувань відповідно до вимог ЄСКД/ISO.
ПР 11	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ	
Тема 5. Складання технологічного процесу виготовлення деталей типу «вал»	
Л 6	Особливості технологічного процесу виготовлення деталей типу «вал». Конструктивні особливості валів. Загальні закономірності проектування технологічних операцій оброблення валів. Проектування послідовностей оброблення елементарних поверхонь валу.
ПР 12	Огляд типових маршрутів виготовлення деталей типу «вал». Створення маршрутного технологічного процесу для оброблення деталей типу «вал».
ПР 13	

Л 7	Основні нормативні матеріали для проектування технологічних процесів оброблення різанням.
ПР 14	Створення операційних карт для оброблення деталей типу «вал». Вибір металообробного обладнання, різального інструменту та схеми базування.
ПР 15	
ПР 16	
Тема 6. Складання технологічного процесу виготовлення деталі типу «зубчасте колесо»	
Л 8	Загальні відомості про зубчасті передачі. Особливості технологічного процесу виготовлення деталей типу «зубчасте колесо».
ПР 17	Структура технологічного процесу оброблення зубчастих коліс. Огляд типових маршрутів виготовлення зубчастих коліс.
ПР 18	
Л 9	Токарне оброблення заготовок циліндричних зубчастих коліс. Методи нарізування зубів.
ПР 19	Створення маршрутного технологічного процесу та операційних карт для оброблення зубчастих коліс. Вибір металообробного обладнання, різального інструменту.
ПР 20	
ПР 21	
Тема 7. Складання технологічного процесу виготовлення деталі типу «втулка»	
Л 10	Особливості технологічного процесу виготовлення деталей типу «втулка».
ПР 22	Структура технологічного процесу оброблення втулок. Огляд типових технологічних процесів оброблення.
ПР 23	
Л 11	Основні нормативні матеріали для проектування технологічних процесів оброблення різанням.
ПР 24	Створення маршрутного технологічного процесу та операційних карт для оброблення втулок. Вибір металообробного обладнання, різального інструменту.
ПР 25	
7.2 Види навчальної діяльності	
НД 1.	Підготовка до лекції.
НД 2.	Виконання завдань на лабораторних заняттях
НД 3.	Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія) та/або тестування в LMS Moodle.
8. Методи викладання, навчання	
Дисципліна передбачає навчання через:	
МН 1.	Практичні заняття.
МН 2.	Репродуктивний – створення стратегії побудови креслення.
МН 3.	Імітаційні методи.
МН 4.	Частково проблемно-пошукові методи навчання.

МН 5	AR-learning із застосуванням Android/IOS додатків	
Практичні заняття надають студентам навички по роботі в програмних засобах для креслення та картографії, що є підґрунтям для самостійного навчання здобувачів фахової передвищої освіти. Створення стратегії побудови креслення чи документу передбачає використання студентами здобутих знань для генерування нестандартних, але ефективних та/або нових ідей. Проблемно-пошукові методи навчання передбачають закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання, здійснення обробки практичного матеріалу і основних положень під час роботи за темами дисципліни. Самостійному навчанню сприятиме підготовка до практичних занять, а також робота в невеликих групах для проведення аналізу ситуацій, що будуть представлені іншим групам, а потім проаналізовані. Під час підготовки до аналізу та порівняння об'єктів студенти розвиватимуть навички критичного та аналітичного мислення, синтезу ефективних ідей в теорії та практичних дій. Гнучкість, доступність та персоніфікація навчання забезпечується m-learning з використанням мобільних пристроїв, а також навчання з використанням платформи LMS MOODLE (http://dl.kfk.sumdu.edu.ua/), в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно он-лайн, дозволяє створити комфортне освітнє цифрове середовище та забезпечити індивідуальну траєкторію навчання.		
9. Методи та критерії оцінювання		
9.1 Критерії оцінювання		
Оцінка	Рівень	Визначення
5 (відмінно)	високий	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
4 (добре)	достатній	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
3 (задовільно)	середній	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

2 (незадовільно)	початковий	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
------------------	------------	--

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання графічних робіт і тестових завдань, обговорення та взаємооцінювання здобувачами освіти виконаних графічних робіт на практичних заняттях.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

М 1.	Опитування.
М 2.	Тестування в LMS Moodle.
М 3	Перевірка завдань на практичних заняттях.
М 4	Метод самооцінки

В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно в LMS Moodle. Дистанційному курсі, що перебуває в режимі апробації <https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=723>

Форма підсумкового контролю у 7,8-му семестрі – залік

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН 1.	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі.
ЗН 2.	Програмне забезпечення «Особистий кабінет» (з доступом до бібліотечно-інформаційної системи СумДУ).
ЗН 3	Програмне забезпечення для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування.

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	1. Барандич К.С., Вислоух С.П., Філіппова М.В. САПР ТП : конспект лекцій Навчальний посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023, 201с. 2. Технологічні основи машинобудування : конспект лекцій для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 13 Механічна інженерія спеціальності 133 Галузеве машинобудування денної форми навчання / уклад. Н.Г. Остапук. Любешів : ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2021. 63 с.
Допоміжна література	1. Методичні вказівки до практичних занять «Складання технологічної документації» з курсу «Технологія виготовлення двигунів внутрішнього згорання» для студентів спеціальності 142- Енергетичне машинобудування / Уклад. Осетров О.О., Кравченко С.С. Харків : НТУ «ХПІ», 2018. 54 с.

	2. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Розроблення операції для нарізання зубців циліндричних коліс на зубофрезерному верстаті» з дисципліни «Технологія обробки типових деталей та складання машин» : для студ. спец. 131 «Прикладна механіка» (спеціалізація «Технології машинобудування») освітнього рівня «бакалавр» усіх форм навчання / В.І. Савчук, А.В. Євтухов. Суми : СумДУ, 2018. 23 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	1. Репозитарій СумДУ. Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/ 2. ДСТУ 2391:2010 Система технологічної документації. Терміни та визначення основних понять. Доступ до ресурсу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=63916