

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра Технологія машинобудування
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан Василь ГЛУШКО

2024 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ТА СКЛАДАННЯ
МАШИН

(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) Технології машинобудування
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність 131 Прикладна механіка
(код і найменування спеціальності)

галузь знань 13 Механічна інженерія
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва ступеня вищої освіти)

2024 рік

програма з дисципліни «Теоретичні основи виготовлення деталей та складання машин» спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня програма (спеціалізація) Технології машинобудування.

Розробник (и): Гончар Н.В., доц. каф. технології машинобудування, к.т.н., доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

Завідувач кафедри ТМБ

на якій виконується освітній компонент

Сергій ДЯДЯ

05.08. 2024 р.

Гарант освітньої програми

Наталя ГОНЧАР

05.08. 2024 р.

Схвалено науково-методичною комісією Машинобудівного факультету

Протокол від 27 серпня 2024 року № 1.

Голова науково-методичної комісії

Василь РЛУШКО

_____ 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Вибірковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	9 (5/4)	
Модулів	2/1	-
Змістових модулів	4/2	-
Семестр	7/8	7/8
Загальна кількість годин	270 (150/120)	
з них аудиторних:	102(58/44)	22(8/14)
<i>лекції</i>	48(30/18)	10(4/6)
<i>практичні</i>	40(14/26)	10(2/8)
<i>лабораторні</i>	14(14/-)	2(2/-)
<i>семінарські</i>	-/-	-/-
з них самостійної роботи:	168(92/76)	248(142/106)
Занять на тиждень	4/3	6
Індивідуальні завдання		
Форма контролю	іспит / іспит	іспит / іспит
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Теоретичні основи технології виробництва деталей та складання машин» полягає у підготовці фахівців для проєктування ефективних технологічних процесів виготовлення деталей, складальних одиниць і виробів, використання прогресивних методів обробки, високопродуктивного технологічного обладнання та техніко-економічного обґрунтування прийнятих технічних рішень.

3. Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання навчальної дисципліни є підготовка висококваліфікованих фахівців, добре володіючих на сучасному рівні теоретичними основами і практичними навичками технологічного проєктування процесів виготовлення деталей машин та їх складання у відповідності з поставленими вимогами. Знання, які студенти отримують при вивченні цієї дисципліни використовуються при розробці бакалаврської та магістерської роботи. Також ці знання студенти випускники зможуть використовувати для подальшої роботи на підприємствах машинобудівного профілю, важкої та легкої промисловості.

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити – інформація про передумови вивчення цієї дисципліни для формування цілісної освітньої програми – наступні: машинобудівне креслення – комп'ютерно-графічні системи – основи комп'ютерного конструювання (теми: правила читання креслень та розуміння принципів тривимірного моделювання), теорія виготовлення заготовок (теми: отримання заготовок деталей машин різними методами, економічне обґрунтування вибору одного з низки методів), ВСтаТВ (теми: посадки, квалітети, точність геометричних розмірів, форми і взаєморозташування поверхонь деталей машин, теорія взаємозамінності, допуски, контроль точності), матеріалознавство (теми: сталі і сплави, властивості та застосування конструкційних матеріалів, технологія термічного оброблення, гартування, старіння, нормалізація тощо, хіміко-термічне оброблення), деталі машин (теми: конструкції машин, механізмів та їх елементів, основи методів прикладної механіки, загальні принципи конструювання, теоретичні основи механіки), технологічні основи машинобудування (теми: використання прогресивних методів обробки з урахуванням впливу конструкторсько-технологічних факторів на точність і якість виготовлення деталей та складальних одиниць, показники точності, похибки геометричних розмірів, форми і взаєморозташування поверхонь деталей машин, їх класифікація та причини виникнення), автоматизація виробничих процесів (теми: обладнання для механізації, часткової та повної автоматизації), теорія різання та різальний

інструмент (теми: основні принципи різання матеріалів, різальна та контрольна оснастка, режими різання).

Знання, отримані при вивченні дисципліни «Теоретичні основи технології виробництва деталей та складання машин», використовують при освоєнні дисциплін технологічного напрямку другого і третього рівнів вищої освіти.

5. Характеристика навчальної дисципліни

Дисципліна «Теоретичні основи технології виробництва деталей та складання машин» є однією з базових у теоретичній та практичній підготовці фахівця щодо проектування ефективних технологічних процесів (ТП) виготовлення деталей, складальних одиниць і виробів, використання прогресивних методів обробки, високопродуктивного технологічного обладнання та техніко-економічного обґрунтування прийнятих технологічних та технічних рішень.

Перелік загальних компетентностей, яких набуває студент при вивченні дисципліни:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність працювати в команді.

ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Перелік спеціальних (фахових) компетентностей, яких набуває студент при вивченні:

СК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

СК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

СК3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

СК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

СК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

СК7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

СК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

СК11. Здатність проєктувати технологічні процеси виготовлення деталей машин та послідовність складання виробів, з оформленням відповідної технологічної документації.

СК12. Здатність застосовувати методи статистичного аналізу для управління технологічними процесами, приймати рішення щодо їх покращення.

Очікувані програмні результати навчання:

РН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

РН7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

РН10. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання.

РН12. Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проєктування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

РН13. Оцінювати техніко-економічну ефективність виробництва.

РН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

РН17. Забезпечувати відповідну якість на всіх етапах механічного оброблення деталей та складання виробів.

РН18. Розв'язувати задачі з аналізу відповідності технологічних процесів поставленому завданню, що передбачає збирання та інтерпретацію даних після виконання технологічних операцій.

РН19. Вміти терміново зробити аналіз та пошук причин технологічних відмов при виконанні операції та швидко усунути виявлені наслідки та їх причину.

1. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1.1. Вступ. Поняття та означення технологічного процесу

Тема 1 Вступ. Основні поняття та визначення

Предмет, цілі, задачі та зміст дисципліни, бюджет навчального часу, звітність.

Поняття виробничого процесу. Поняття технологічного процесу (ТП) і його структури. Визначення поняття «операція» в неавтоматизованому і

автоматизованому виробництві. Проектування ТП. ТП – як процес і як комплект документів. Технологічна документація. Забезпечення відповідної якості на всіх етапах механічного оброблення деталей та складання виробів

Типи виробництва і їх особливості на прикладах реальних машинобудівних підприємств нашого міста. Вплив типу виробництва на окремі етапи проектування ТП.

Тема 2 Технологічність конструкції деталі кількісні та якісні критерії. Масштаби виробництва, річна програма випуску. Типи виробництва

Визначення технологічності конструкції деталі. Ознаки технологічності конструкції деталі. Якісні та кількісні критерії технологічності. Показники технологічності. Технологічність виконання окремих конструктивних елементів деталей машин. Аналіз масштабу виробництва. Річна програма випуску. Види і типи виробництва, їх основні характеристики.

Тема 3 Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта отримання заготовки, варіативність, критерії вибору

Методи і способи отримання заготовок деталей машин. Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта заготовки. Кількісні критерії порівняння варіантів. Додаткові розрахунки.

Вибір та застосування для розв'язання задач придатні математичні методи.

Змістовий модуль 1.2. Проектування маршрутної технології

Тема 4 Основи методики проектування ТП механічної обробки

Методика проектування ТП механічної обробки. Вихідні дані. Основні етапи і задачі кожного з етапів розробки ТП. Аналіз вихідного креслення. Застосування нормативних та довідкових даних для контролю відповідності технічної документації виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

Принципи проектування ТП виготовлення деталей. Методи і стадії механічної обробки, схеми обробки, інструменти і устаткування, засоби контролю, техніко-економічні показники (ТЕП).

Тема 5 Маршрут обробки (елементарної) поверхні (МОП)

Поняття маршруту обробки поверхні. Уточнення показників точності і якості поверхні заготовки при механічній обробці. Методика розробки МОП. Рекомендації по розробці МОП. Приклади

Тема 6 Маршрут виготовлення деталі (МВД), послідовність, приклади

Поняття маршруту виготовлення деталей. Вихідні дані. Компоновка опера-

цій ТП. Рекомендації (правила) розробки МВД. Базування заготовок. Вибір технологічного устаткування. Приклад.

Тема 7 Типізація ТП. Види ТП. Оформлення маршрутної карти

Сутність типізації технологічних процесів. Класифікація деталей. Типи деталей. Галузі раціонального використання типових ТП. Поняття групової обробки деталей. Групування деталей. Групові технологічні процеси.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 2.1. Призначення припусків і розрахунок технологічних розмірів

Тема 8 Припуски. Види припусків. Методи їх визначення

Поняття припуску і технологічного розміру. Елементи припуску. Види припусків. Методи визначення припусків. Розрахунково-аналітичний метод визначення припусків (РАМОП), табличний (дослідно-статистичний) метод визначення припусків та за допомогою коефіцієнта уточнення припусків. Припуск і напуск.

Тема 9 Розрахунки технологічних розмірів

Методика розрахунку технологічних розмірів. Схема розташування припусків, допусків і технологічних розмірів у залежності від способу розрахунку технологічного розміру. Виконавчий технологічний розмір. Конструювання заготовки. Креслення заготовки і його зміст.

Змістовий модуль 2.2. Проектування операцій ТП

Тема 10 Проектування операцій механічної обробки валів

Службове призначення, види і конструктивні особливості, технічні умови на виготовлення валів. Матеріал і заготовки на виготовлення валів. Задачі, які необхідно вирішувати при проектуванні ТП валів. Базування валів. Технічні вимоги до обробки валів. Проектування операцій токарної обробки валів на багаторізцевих і гідрокопіювальних напівавтоматах. Проектування операцій обробки шпонкових пазів, шліців, отворів; фрезерно-центрувальної операції. Проектування операції шліфування шийок валів на торцекруглошліфувальному верстаті. Оздоблювальні методи обробки: тонке точіння, тонке шліфування, притирка, суперфініш, полірування. Зміцнювальні методи обробки.

Тема 11 Проектування операцій механічної обробки втулок і дисків.

Розробка операцій механічної обробки деталей на н/а та верстатах з ЧПК

Службове призначення, технічні вимоги, матеріал і заготовки. Проектування операцій, що будуть виконуватись на одношпindelних і багатшпindelних (багатопозиційних) напівавтоматах для деталей, зокрема,

втулок і дисків. Вибір баз. Розподіл технологічних переходів між шпинделями чи позиціями. Схеми настройок. Особливості призначення режимів різання і технічного нормування. Особливості обробки деталей на верстатах з ЧПУ. Верстати з ЧПУ та їх технологічні можливості, переваги і недоліки. Поняття циклу обробки. Підбір деталей для обробки на верстатах з ЧПУ.

Тема 12 Проєктування схем настройок. Додаткові методи налагоджування для автоматичного отримання розмірів (пробні проходи, еталони, копії)

Поняття наладки і настройки. Схема настройки і її зміст. Правила проєктування схем настройок. Методи настройки. Поняття про оптимальний настройковий розмір. Розрахунок настройкових розмірів. Розрахунок еталона. Розрахунок копіра. Приклади.

МОДУЛЬ 3

Змістовий модуль 3.1. Режими різання та технічне нормування

Тема 13 Параметри режимів різання, особливості визначення. Послідовність, різновиди методів визначення режимів різання. Використання бібліотек САМ-модулів

Основні критерії вибору режимів різання. Параметри режимів різання. Етапи визначення (розрахунку) режимів різання при одноінструментній обробці. Особливості призначення режимів різання при обробці на багатоінструментальних та багатошпindelних (багатопозиційних) верстатах. Особливості вибору режимів різання на верстатах з ЧПК.

Тема 14 Технічне нормування операцій. Оформлення комплекту карт технологічної документації

Структура штучного часу. Основний час і методи його визначення. Поняття машино-автоматичного і машино-ручного часу. Структура допоміжного часу, перекриваємий і неперекриваємий основний та допоміжний час. Штучно-калькуляційний час. Оперативний час. Додатковий час. Основні шляхи скорочення собівартості і трудомісткості механічної обробки. Перекриваємий основний та допоміжний час, як метод скорочення тривалості операції в цілому. Станкоємність та трудомісткість. Норма виробітку за годину або за зміну. Оформлення технологічних карт. Застосування навичок практичного використання комп'ютеризованих систем проєктування (CAD), підготовки виробництва (CAM)

Змістовий модуль 3.2. Проєктування ТП складання

Тема 15 Основи проєктування ТП складання виробів

Головні поняття та визначення.

Поняття технологічності деталей (вузлів). Якісний і кількісний аспекти. Ремонтпридатність. Етапи проектування складальних технологічних процесів.

Визначення типу складального виробництва. Розрахунок такту випуску. Розробка конструктивно-технологічних схем складальних робіт. Розробка послідовності слюсарно-складальних та регулювальних і настроювальних робіт. Вибір оснастки та її розрахунок. Забезпечення точності складання; вибір методів складання, які забезпечують необхідну точність.

Комплектація складальних операцій з окремих переходів (складальних робіт). Об'єднання переходів. Підготовчі та заключні операції складання (мийні або очисні операції, підборка, настройка, контрольні операції, діагностика, випробування, балансування, консервація, розконсервація та інші).

Тема 16 Технічне нормування складальних операцій, комплектація операцій. Підготовчі та завершальні операції складання

Етапи нормування складання. Норми часу. Особливості нормування розборки (ремонтних робіт). Річні фонди часу.

Розрахунок кількості робочих місць (складальних стендів, верстатів). Розрахунок кількості робітників на складальній ділянці.

Форми організації складальних робіт (бригадна, операційна, поточна). Схеми розташування складальних постів (стендів, верстатів) на ділянці. Оптимальний вибір обладнання та, при необхідності, комплектація технічних комплексів. Застосування конвеєру. Особливості нормування при різних формах організації робіт.

Тема 17 Розрахунок ТЕП. Оформлення технологічних карт складання. Особливості виконання операцій складання

Розрахунок економічної ефективності застосування варіанту складальної операції, складального пристрою або ТП складання в цілому. Інші економічні показники технологічних процесів складання (або ремонту).

Технологічний контроль креслення деталей, вузлів, виробів. Специфікація.

Технологічна документація до складального ТП: комплектовочна карта, відомість матеріалів, маршрутна та операційні карти, контрольна (діагностична) карта.

Операції складання підшипникових вузлів, зубчастих пар тощо.

2. Орієнтовний розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
МОДУЛЬ 1												
<i>Змістовий модуль 1.1 Вступ. Поняття та означення технологічного процесу</i>												
Тема 1 Вступ. Основні поняття та визначення.	8	2	–	2	–	4	8	1	–	–	–	7
Тема 2. Технологічність конструкції деталі, кількісні та якісні критерії. Масштаби виробництва, річна програма випуску. Типи виробництва	12	4	2	0	–	6	12	–	–	–	–	12
Тема 3. Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта отримання заготовки, варіативність, критерії вибору	12	2	–	2	–	8	12	–	2	–	–	10
Разом за змістовим модулем 1.1	32	8	2	4	–	18	32	1	2	–	–	29
<i>Змістовий модуль 1.2 Проектування маршрутної технології</i>												
Тема 4. Основи методики проектування технологічних процесів (ТП) механічної обробки	12	2	–	2	–	8	12	–	–	–	–	12
Тема 5. Маршрут обробки (елементарної) поверхні (МОП)	14	2	2	–	–	10	14	1	–	2	–	11
Тема 6. Маршрут виготовлення деталі (МВД), послідовність, приклади	12	4	–	2	–	6	12	–	–	–	–	12
Тема 7. Типізація ТП. Види ТП. Оформлення маршрутної карти.	14	2	2	–	–	10	14	–	–	–	–	14
Разом за змістовим модулем 1.2	52	10	4	4	–	34	52	1	–	2	–	49
Разом за модулем 1	84	18	6	8	–	52	84	2	2	2	–	78

МОДУЛЬ 2												
<i>Змістовий модуль 2.1 Призначення припусків і розрахунок технологічних розмірів</i>												
Тема 8. Припуски. Види припусків. Методи їх визначення	15	4	2	2	–	7	15	2	–	–	–	13
Тема 9. Визначення технологічних розмірів	15	2	2	–	–	11	15	–	–	–	–	15
Разом за змістовим модулем 2.1	30	6	4	2	–	18	30	2	–	–	–	28
<i>Змістовий модуль 2.2 Проектування операцій ТП</i>												
Тема 10 Проектування операцій механічної обробки валів.	15	2	2	2	–	9	15	1	–	–	–	14
Тема 11. Проектування операцій механічної обробки втулок і дисків. Розробка операцій механічної обробки деталей на н/а та верстатах з ЧПК	12	4	–	–	–	8	12	–	–	–	–	12
Тема 12. Проектування схем настройок. Додаткові методи налагоджування для автоматичного отримання розмірів (пробні проходи, еталони, копії)	12	2	2	2	–	6	12	–	–	–	–	12
Разом за змістовим модулем 2.2	39	8	4	4	–	23	39	1	–	–	–	38
Разом за модулем 2	66	12	8	6	–	40	66	2	–	–	–	64
Усього годин за 7 семестр	150	30	14	14	–	92	150	4	2	2	–	142
МОДУЛЬ 3												
<i>Змістовий модуль 3.1 Режими різання та технічне нормування</i>												
Тема 13. Параметри режимів різання, особливості визначення. Послідовність, різновиди методів визначення режимів різання. Використання бібліотек САМ-модулів	20	2	6	–	–	12	20	2	–	–	–	18

Тема 14. Технічне нормування операцій. Оформлення комплекту карт технологічної документації	25	4	6	–	–	15	25	–	4	–	–	21
Разом за змістовим модулем 3.1	45	6	12	–	–	27	45	2	4	–	–	–
<i>Змістовий модуль 3.2 Проектування ТП складання</i>												
Тема 15. Основи проектування ТП складання виробів. Визначення. Види з'єднань, типи та форми організації складального виробництва, аналіз вихідних даних, технологічність конструкції виробів (вузлів), схема послідовності складання, перелік складальних робіт.	25	4	4	–	–	17	25	1	2	–	–	22
Тема 16. Технічне нормування складальних операцій, комплектація операцій. Підготовчі та завершальні операції складання.	25	4	6	–	–	15	25	2	–	–	–	23
Тема 17. Розрахунок техніко-економічних показників (ТЕП). Оформлення технологічних карт складання. Особливості виконання операцій складання.	25	4	4	–	–	17	25	1	2	–	–	22
Разом за змістовим модулем 3.2	75	12	14	–	–	49	75	4	4	–	–	67
Разом за модулем 3 (за 8 семестр)	120	18	26	–	–	76	120	6	8	–	–	106
Усього годин	270	48	40	14	–	168	270	10	10	2	–	248

3. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Вибір заготовки. Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта заготовки	<i>практичні</i>	За допомогою критеріїв порівняння призначити з двох запропонованих варіантів раціональний спосіб виготовлення заготовки заданої деталі.
2	Проектування маршруту обробки поверхні (МОП)	<i>практичні</i>	Розробити маршрут оброблення елементарної поверхні, провести перевірку.
3	Призначення припусків табличним методом і розрахунки технологічних розмірів	<i>практичні</i>	На поверхню, з розробленим в практ.№2 МОП, призначити припуски за допомогою таблиць і розрахувати технологічні розміри по переходах.
4	Розрахунок припусків розрахунково-аналітичним методом (РАМ) і за допомогою коефіцієнтів уточнення припуску	<i>практичні</i>	На ту саму поверхню з відомим МОП розрахувати припуски за допомогою РАМ та коефіцієнту уточнення припусків, і розрахувати технологічні розміри по переходах. Порівняти три методи.
5	Проектування маршруту виготовлення деталі (МВД). Оформлення маршрутної карти (прискорене призначення МОП всіх поверхонь, оформлення МВД)	<i>практичні</i>	Розробити маршрут виготовлення деталі (МВД); для цього за схемою прискорено призначити МОП всіх поверхонь. Оформити маршрутну карту.
6	Проектування свердлильної операції. Призначення режимів різання та технічне нормування. Оформлення КЕ та операційної карти	<i>практичні</i>	Розробити свердлильну операцію. Призначити режими різання та провести технічне нормування. Оформити карту ескізів (КЕ) та операційну карту
7	Проектування ТП складання виробу кермового механізму автомобіля ЗАЗ. Аналіз вихідних даних, технологічності та	<i>практичні</i>	Розробити ТП складання виробу (м'ясорубки, кермового механізму автомобіля ЗАЗ, тощо). Виконати аналіз вихідних даних, технологічності

	розробка схеми послідовності його складання.		конструкції та розробити схеми послідовності його складання.
8	Нормування та проєктування операцій та ТП складання.	<i>практичні</i>	Виконати нормування складальної операції та сформувати операції та ТП складання для того ж виробу.
9	Оформлення технологічної документації складання кермового механізму.	<i>практичні</i>	Оформити технологічну документацію розробленого ТП складання виробу.
10	Проєктування операції механічної обробки втулки для токарно-гвинторізного верстата. Нормування та хронометраж складових оперативного та штучно-калькуляційного часу.	<i>лабораторні</i>	Спроєктувати три операції механічної обробки втулки для токарно-гвинторізного, токарно-револьверного верстатів та верстата з ЧПК. Призначити режимі різання окремо для кожної операції, провести нормування складових оперативного та штучно-калькуляційного часу. Визначити відмінності проєктування операцій для цих верстатів. По призначеним параметрам провести обробку трьох втулок, хронометруючи час переходів і загальний час операції обробки. Провести порівняння з розрахованими значеннями. Виконати контроль розмірів оброблених втулок, проаналізувати отримані результати.
11	Проєктування операції механічної обробки і настройка токарно-револьверного верстата на обробку партії втулок. Нормування та хронометраж складових оперативного та штучно-калькуляційного часу цієї операції.	<i>лабораторні</i>	
12	Настройка токарного верстата з ЧПК на обробку партії втулок. Нормування і хронометраж (порівняння результатів нормування операцій, виконуваних на цих трьох верстатах).	<i>лабораторні</i>	

Примітка: Лабораторні роботи виконуються, використовуючи командну роботу студентів. Для прискорення визначення і розрахунків режимів різання та нормування студенти поділяються на групи, розраховують окремі переходи та разом завершують нормування операції загалом. Цей принцип використовується також при практичній перевірці розроблених операцій на верстатах.

РГЗ (7 семестр) Розрахунково-графічні завдання виконуються за прикладом практичних робіт (вибір заготовки; проєктування маршрутів обробки поверхонь; технологічні розмірні розрахунки припусків і виконавчих розмірів; проєктування маршруту виготовлення деталі) за виданим індивідуальним завданням: кресленням деталі і річною програмою випуску.

РГЗ виконуються у вигляді пояснювальної записки загальним обсягом 15...25 аркушів.

Для студентів заочної форми навчання – контрольна робота, яка включає в себе завдання вищеназваної тематики.

4. Форми та методи контролю

Методами контролю є:

- письмовий контроль (опитування) з кожної теми;
- захист звітів про виконання практичних робіт;
- захист звітів про виконання лабораторних робіт;
- захист розрахунково-графічних робіт.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання – 7 семестр

Поточне тестування та самостійна робота												Іспит	Оцінка
МОДУЛЬ 1						МОДУЛЬ 2							
Змістовий модуль 1.1			Змістовий модуль 1.2			Змістовий модуль 2.1			Змістовий модуль 2.2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	60	100

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Критерії оцінювання – 8 семестр

Поточне тестування та самостійна робота						Іспит	Оцінка
МОДУЛЬ 3							
Змістовий модуль 3.1			Змістовий модуль 3.2				
T13	T14	T15	T16	T17			
5	5	10	10	10		60	100

T13 ... T17 – теми змістових модулів.

6. Політика курсу

Під час навчання студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

7. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Теоретичні основи технології виготовлення деталей та складання машин», для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітньої програми «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» всіх форм навчання/ Укл.: Гончар Н.В. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 70 с.

2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Теоретичні основи технології виготовлення деталей та складання машин», для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітньої програми «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» всіх форм навчання/ Укл.: Гончар Н.В., Тумарченко Л.О., Томілін В.М. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 74 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теоретичні основи технології виготовлення деталей та складання машин» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» всіх форм навчання / Укл.: Гончар Н.В., Тумарченко Л.О., Балюта Р.М. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 28 с.

4. Додатки до методичних вказівок для виконання практичних та лабораторних занять з дисциплін «Технологічні основи машинобудування», «Технологія машинобудування», «Теоретичні основи технології виготовлення деталей та складання машин» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування», спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» освітніх програм «Металорізальні верстати та системи» і «Колісні та гусеничні транспортні засоби» галузі знань «Механічна інженерія» та спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань «Архітектура та будівництво» всіх форм навчання // Під ред. Гончар Н.В. (перевидання 4-е). – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023 – 61 с.

5. Методичні рекомендації для самостійної роботи з вивчення дисципліни «Теоретичні основи технології виготовлення деталей та складання машин» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» всіх форм навчання/ Укл. Н.В. Гончар – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 34 с.

8. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. Ципак В.І. та ін. Основи технології машинобудування. Навчальний посібник. – Запоріжжя : ЗНТУ, АТ «Мотор Січ», 2003. – 335 с.

2. Технологія машинобудування. Навчальний посібник для студентів. Електронні книги для студентів – електронний ресурс – режим доступу: https://stud.com.ua/97095/tehnika/tehnologiya_mashino_buduvannya

3. Юрчишин І.І. та ін. Технологія машинобудування – Львів. Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 528 с.

4. Ципак В.І. Розрахунки технологічних розмірів при проектуванні процесів механічної обробки / В.І. Ципак. – Запоріжжя : ЗДТУ, 1996. – 91 с.

5. Методичні вказівки до дипломного проектування з технології

авіадвигунобудування і машинобудування для студентів спеціальностей «Технологія машинобудування» і «Технологія будування авіаційних двигунів» / укл. В.К. Яценко, В.І. Ципак, Є.Я. Коренєвський та ін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2003. – 245 с.

6. Бондаренко С.Г. Розмірні розрахунки механоскладального виробництва. – Київ: ІСДО, 1993. – 544 с.

7. Медвідь М.В., Шабайкович В.А. Теоретичні основи технології машинобудування. – Львів: Вища школа, 1976 – 256 с.

8. Ткаченко І.Г., Капаціла Ю.Б., Паливода Ю.Є. Технологія машинобудування: вступ до спеціальності. Посібник. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 84 с. Електронний ресурс - режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/20446/1/Wstup.pdf>

9. Якимов О. В. та ін. Технологія автоматизованого машинобудування: Підручник. – Одеса: ОНПУ, 2005. – 410 с.

10. Гнучкі виробничі системи: навчальний посібник для студентів напрямку 131 Прикладна механіка – 2-е видання /І.Е. Яковенко, О.А. Пермяков, О.М. Шелковой – Харків: «Діса плюс», 2021. – 284 с. (<https://online.fliphtml5.com/qmddr/yojz/#p=1>).

11. Технологічні основи машинобудування: навчальний посібник для студентів спеціальностей 131 – Прикладна механіка, 133 – Галузеве машинобудування /І.Е. Яковенко, О.А. Пермяков, А.В. Фесенко – Харків: НТУ «ХП», 2022. – 421 с. (режим доступу: <https://online.fliphtml5.com/uveat/erin/>).

12. Технологічні основи машинобудування. Практикум: навчальний посібник для студентів спеціальностей 131 – Прикладна механіка, 133 –Галузеве машинобудування /І.Е. Яковенко, О.А. Пермяков, – Харків: НТУ «ХП», 2023. – 208 с. (Електронний ресурс - режим доступу <https://online.fliphtml5.com/qmddr/kdwp/#p=1>).

9. Рекомендовані інформаційні джерела

13. Технологія машинобудування. Електронний ресурс: https://uk.wikipedia.org/wiki/Технологія_машинобудування

14. Технологія машинобудування. http://bookwu.net/book_tehnologiya-mashinobuduvannya_1079/

15. Технологія машинобудування. <http://eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/6545?jsessionid=6EF1AD066E199897498CF492DD85DEED>

16. Colás, Rafael, and George E. Totten, eds. Encyclopedia of iron, steel, and their alloys (Online version). CRC Press, 2016.