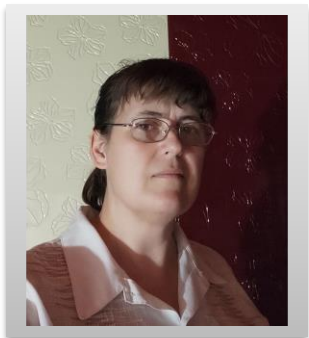


Машинобудівний факультет
Кафедра технології машинобудування

СИЛАБУС
навчальної дисципліни (обов'язкова)
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ДЕТАЛЕЙ ТА
СКЛАДАННЯ МАШИН
Обсяг освітнього компоненту 9 кредитів/270 годин
(5 кр./150 год.та 4 кр./120 год.)

Освітня програма «Технології машинобудування»
першого рівня вищої освіти
Спеціальність – 131 Прикладна механіка

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Гончар Наталя Вікторівна, доцент, к.т.н.

Контактна інформація:

- тел. 3-16, 5-95, (099)7172695;
- gonchar.zntu@gmail.com;
- головний корпус, ауд.349

Час і місце проведення консультацій:
вівторок, IV пара

ОПИС КУРСУ

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. Завданням вивчення дисципліни є підготовка висококваліфікованих фахівців, добре володіючих на сучасному рівні теоретичними основами і практичними навичками технологічного проектування процесів виготовлення деталей машин та їх складання у відповідності з поставленими вимогами.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета вивчення навчальної дисципліни «Теоретичні основи технології виробництва деталей та складання машин» полягає у підготовці фахівців для проектування ефективних технологічних процесів виготовлення деталей, складальних одиниць і виробів, використання

прогресивних методів обробки, високопродуктивного технологічного обладнання та техніко-економічного обґрунтування прийнятих технічних рішень.

2. Перелік загальних та спеціальних (фахових) компетентностей, яких набуває студент при вивченні:

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.

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 проектування (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 проектувати 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.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

ПРН7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

ПРН10. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання.

ПРН12. Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

ПРН13. Оцінювати техніко-економічну ефективність виробництва.

ПРН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

ПРН17. Забезпечувати відповідну якість на всіх етапах механічного оброблення деталей та складання виробів.

ПРН18. Розв'язувати задачі з аналізу відповідності технологічних процесів поставленому завданню, що передбачає збирання та інтерпретацію даних після виконання технологічних операцій.

ПРН19. Вміти терміново зробити аналіз та пошук причин технологічних відмов при виконанні операції та швидко усунути виявлені наслідки та їх причину.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ 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).

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт, год.
МОДУЛЬ 1		
Змістовий модуль 1.1. Вступ. Поняття та означення технологічного процесу		
1	Вступ. Основні поняття та визначення, (2 год.)	Лр. № 1. «Проектування операції механічної обробки втулки для токарно-гвинторізного верстата. Нормування та хронометраж складових оперативного та штучно-калькуляційного часу», (6 год.)
2	Технологічність конструкції деталі, кількісні та якісні критерії. Масштаби виробництва, річна програма випуску. Типи виробництва (4 год.)	
3	Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта отримання заготовки, варіативність, критерії вибору (4 год.)	Лр. № 1. «Вибір заготовки. Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта заготовки», (2 год.)
Змістовий модуль 1.2. Проектування маршрутної технології		
4	Основи методики проектування технологічних процесів (ТП) механічної обробки (2 год.)	Лр. № 2. «Проектування операції механічної обробки і настройка токарно-револьверного верстата на обробку партії втулок. Нормування та хронометраж складових оперативного та штучно-калькуляційного часу цієї операції», (4 год.)
5	Маршрут обробки (елементарної) поверхні (МОП), (4 год.)	
6	Маршрут виготовлення деталі (МВД), послідовність, приклади (4 год.)	
7	Типізація ТП. Види ТП. Оформлення маршрутної карти. (4 год.)	Лр. № 2. «Проектування маршруту обробки поверхні (МОП)», (2 год.)

МОДУЛЬ 2		
Змістовий модуль 2.1. Призначення припусків і розрахунок технологічних розмірів		
8	Припуски. Види припусків. Методи їх визначення, (4 год.)	Пр. № 3. «Призначення припусків табличним методом і розрахунки технологічних розмірів», (2 год.)
9	Розрахунки технологічних розмірів, (4 год.)	Пр. № 4. «Розрахунок припусків розрахунково-аналітичним методом (РАМОП) і за допомогою коефіцієнтів уточнення», (2 год.)
Змістовий модуль 2.2. Проектування операцій ТП		
10	Проектування операцій механічної обробки валів, (4 год.)	Лр. № 3. «Настройка токарного верстата з ЧПК на обробку партії втулок. Нормування і хронометраж (порівняння результатів нормування операцій, виконуваних на цих трьох верстатах)», (4 год.) Пр. №5 Проектування маршруту виготовлення деталі (МВД). Оформлення маршрутної карти (прискорене призначення МОП всіх поверхонь, оформлення МВД таблицею), (4 год.)
11	Проектування операцій механічної обробки втулок і дисків. Особливості розробки операцій механічної обробки деталей на н/а та верстатах з ЧПК (4 год.)	
12	Проектування схем настройок. Додаткові методи налагоджування для автоматичного отримання розмірів (пробні проходи, еталони, копії), 4 год.	
МОДУЛЬ 3		
Змістовий модуль 3.1. Режими різання та технічне нормування		
13	Параметри режимів різання, особливості визначення. Послідовність, різновиди методів визначення режимів різання. Використання бібліотек САМ-модулів, (6 год.)	Пр. № 6. «Проектування свердильної операції. Призначення режимів різання та технічне нормування. Оформлення карти ескізів та операційної карти», (4 год.)
14	Технічне нормування операцій. Оформлення комплекту карт технологічної документації (4 год.)	
Змістовий модуль 3.2. Проектування ТП складання		
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, (4 год.)	Пр. № 1. Проектування ТП складання готового виробу – ручки, м'ясорубки, кермового механізму. Аналіз вихідних даних, технологічності та розробка схеми послідовності його складання.
16	Технічне нормування складальних операцій, комплектація операцій. Підготовчі та завершальні операції складання (6 год.)	Пр. № 2. Нормування ТП складання виробів. Формування операцій ТП з переходів.

17	Розрахунок техніко-економічних показників (ТЕП). Оформлення технологічних карт складання. Особливості виконання операцій складання (6 год.)	Пр. № 3. Розробка компоувальної схеми циліндричного одноступеневого редуктора.
----	---	--

Примітка: Лабораторні роботи 1-3 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; проектування маршрутів обробки поверхонь; технологічні розмірні розрахунки припусків і виконавчих розмірів; проектування маршруту виготовлення деталі) за виданим індивідуальним завданням: кресленням деталі і річною програмою випуску.

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

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ теми	Назва теми для самостійного опрацювання	Тиждень
1	Структура ТП. Типи та види виробництва	7 сем.: 1
2	Приклади технологічності конструкції, виробництва деталей, складання, ремонту	2
3	Проектування початкового ескізу заготовок	3
4	Варіативність проектування	4
5	Особливості складання МОП	5
6	Особливості розробки МВД	6
7	Підвищення продуктивності роботи технолога	7
8	Визначення припусків на плоскі поверхні	8
9	Методи визначення технологічних операційних розмірів	9
10,11	Особливості проектування ТП виготовлення для різних класів деталей	11
12	Приклади схем настройок	12
13	Відмінності розрахунку та визначення режимів різання різними способами	13
14	Особливості розрахунку норм часу для нетипових механічних операцій	14
15	Варіативність комплектовочно-технологічних схем складання (розбирання) виробів	8 сем.: 2
16	Відмінності при визначенні норм часу для різних типів складального виробництва	5
17	Особливості оформлення технологічної документації складальних ТП, прийомів складання	8

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки (наявні в Moodle <https://moodle.zp.edu.ua/>):

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. Частина 1/ Укл.: Гончар Н.В., Тумарченко Л.О., Томілін В.М. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 54 с.

3. 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. Частина 2/ Укл.: Гончар Н.В., Гребенніков М.О., Коновалова І.П. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 34 с.

4. 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.

5. 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», 2022 – 61 с.

6. 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.

Літературні джерела:

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 будівництва авіаційних двигунів» / укл. В.К. Яценко, В.І. Ципак, Є.Я. Кореневський 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.

Додаткова література

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>).

ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання успішності студентів здійснюється окремо за кожний семестр на відповідному проміжному контролі за 100-бальною шкалою.

Етапи роботи	Кількість балів	Екзаменаційне завдання	Кількість балів
Опитування, конспект	0 – 20	Теоретичне питання 1	0 – 15
Лабораторні заняття	0 – 10	Теоретичне питання 2	0 – 15
Практичні роботи	0 – 10	Задача	0 – 30
Поточна сума балів	0 – 40	Сума балів за семестр	0 – 100

Семестрова (підсумкова) оцінка студента з дисципліни складається з відповідних сум балів з округленням до цілого на користь студента і подальшим переведенням в національну та ECTS шкали.

Студент, який отримав незадовільну семестрову оцінку, має можливість покращити результат під час перездачі екзамену при наявності звітів про всі види робіт, передбачених робочою програмою дисципліни.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Загальна оцінка студента на кожному етапі роботи складається з оцінювання: активності та якості його роботи під час аудиторних занять

– до 15 %; виконання перевірочних завдань, звіту з РГЗ – до 10 %; поточного опитування, звітів з лабораторних та практичних занять – до 15 %; відповідь на екзамені – до 60%.

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 вивчити матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності НУ «Запорізька політехніка»

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf,

академічної мобільності у випадку навчання студента у іншому виші, в тому числі за межами країни, забезпечується наказом і положенням

https://zp.edu.ua/uploads/pubdocs/2022/Nakaz_N210_vid_28.06.22.pdf,

можливість отримання освіти за дуальною формою здобуття освіти гарантується «Положенням про дуальну форму здобуття вищої освіти у Національному університеті Запорізька політехніка»

(https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Pol_pro_dualnu_formu_zdob_vo.pdf).

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle. Інформація щодо розкладу пар, консультацій, іспитів тощо є в Освітньому порталі.

Додатково для комунікації із студентами викладачем організовується група в соцмережах Вайбер / Телеграм.