

Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра інноваційних технологій і управління

Затверджую:

Декан факультету
інтегрованих технологій і обладнання

_____ О.Г. Гринь
« ____ » _____ 2024 р.

Гарант освітньої програми:

«Прикладна механіка»

_____ С.В. Ковалевський
« ____ » _____ 2024 р.

Розглянуто і схвалено

на засіданні кафедри

інноваційних технологій і управління

Протокол №21 від 03.06.2024 р.

Завідувач кафедри

_____ С.В. Ковалевський

Робоча програма навчальної дисципліни

«Технологія обробки типових деталей та складання машин»

галузь знань	13 «Механічна інженерія»
спеціальність	131 «Прикладна механіка»
ОПП	«Прикладна механіка»
Освітній рівень	бакалавр
Факультет	інтегрованих технологій і обладнання
Розробник:	д.т.н., проф. Ковалевський С.В., к.т.н., доц. Онищук С.Г.

Краматорськ – Тернопіль 2024 р.

1 Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»		денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»
Кількість кредитів		Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u>	Вибіркова	
5 (5)	2,5 (2,5)			
Загальна кількість годин				
150 (150)	75 (75)			
Модулів – 1		Спеціальність <u>131 Прикладна механіка</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1			4-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання			Семестр	
			8а	4б
			Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента - 5		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	39 год.(8)	39 год.(8)
			Практичні, семінарські	
			26 год.	26 год.
			Лабораторні	
			(6 год.)	(6 год.)
			Самостійна робота	
			87 год. (136)	87 год. (136)
			Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю: екзамен		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 60/40%; денної прискореної форми – 56/44%;

для заочної форми навчання – 10%/90%; заочної прискореної форми – 10/90%.

В дужках – години та кредити для заочної форми навчання.

2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологія обробки типових деталей і складання машин» складена на кафедрі «Інноваційних технологій і управління» відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю «Прикладна механіка». Дисципліна належить до циклу професійної підготовки та є вибірковою.

Методологічною основою дисципліни є дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Технологічні основи машинобудування», «Обладнання та транспорт механообробних цехів», «Різальні інструменти» та «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Теоретичні основи технології виробництва деталей та складання машин».

Дисципліна забезпечує вивчення таких дисциплін: «Технологічна оснастка», «Механоскладальні дільниці та цехи у машинобудуванні».

Метою дисципліни є забезпечити підготовку бакалаврів спеціальності «Прикладна механіка» для вирішення інженерних задач з розробки типових технологічних процесів обробки деталей машин та технологічних процесів складання машин та механізмів для різних типів виробництва.

Завдання викладання дисципліни - дати студентам знання, сформулювати вміння та навички, які перелічено нижче.

Дисципліна «Технологія обробки типових деталей і складання машин» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти **компетентностей**:

Компетентності відповідно до освітньо-професійної програми	
Загальні компетентності (ЗК)	Фахові компетентності (ФК)
ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК5. Здатність працювати в команді. ЗК6. Визначеність та наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.	ФК3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів. ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації. ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів. ФК10. 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.

Дисципліна «Технологія обробки типових деталей і складання машин» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних **результатів навчання**:

Програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми
PH7. застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та інших нормативним документам;
PH8. знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень;
PH12. навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE);
PH14. здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів;
PH15. враховувати при прийнятті рішень основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Денна форма навчання на базі ПЗСО, ОКР «Молодший бакалавр»

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лекції	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Практичні заняття	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лабораторні роботи													
Сам. робота	6	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
Консультації		1	1	1		1		1		1	1		1
Модулі	1-й												
Контроль по модулю				1					1				1

4. Лекції

Змістовий модуль 1 Технологія обробки типових деталей та складання машин

Тема 1 Технологія складання машин та механізмів

Тема 1.1 Точність складання машин і методи її досягнення

Поняття точності складання й основних її показників. Розрахунок складальних розмірних ланцюгів при розмірному аналізі машин. Види складання за методом досягнення необхідної точності замикаючої ланки.

Література: [2, с.90-92; 3, с. 5-53].

Тема 1.2 Підготовка деталей до складання

Слюсарно-припасувальні роботи при складанні: обпилювання, зачищення, притирання, полірування, шабрування, свердління, розгортання, гнуття. Механізація слюсарно-припасувальних робіт. Комплектування деталей. Маркування й таврування виробів. Очищення й мийка виробів.

Література: [2, с.609-621].

Тема 1.3 Складання нерухомих рознімних з'єднань. Складання нерухомих нероз'ємних з'єднань

Класифікація нерухомих рознімних з'єднань, галузь застосування. Складання різьбових сполучень. Механізація й автоматизація процесу складання: види й характеристика гайковертів. Складання шпонкових, шліцьових, конічних з'єднань і з'єднань із пластмасовими компенсаторами.

Класифікація й галузь застосування нерухомих нероз'ємних з'єднань. Складання з'єднань із гарантованим натягом (поздовжньо-пресових і попереочно-пресових). Складання з'єднань зварюванням, пайкою, склеюванням; складання заклепувальних з'єднань.

Література: [1, с.90-103; 2, с.621-623, 627-628].

Тема 1.4 Складання типових складальних одиниць

Тема 1.4.1 Складання підшипникових вузлів

Технічні вимоги до складання. Різновид підшипників ковзання. Методи установки підшипників-втулок у корпус. Урахування усадки при запресуванні. Установка підшипників-вкладишів. Методи контролю співвісності отворів у підшипникових вузлах ковзання. Особливості складання тонкостінних і товстостінних вкладишів. Регулювання й контроль осевого зазору. Приробляння й випробування підшипникових вузлів.

Методи установки підшипників кочення на валу. Контроль деталей, що сполучаються. Особливості індукційного нагрівання підшипників. Контроль і регулювання зазорів у підшипниках. Особливості й порядок складання підшипникових вузлів з рознімними кільцями.

Методи створення попереднього натягу в прецизійних підшипникових вузлах. Особливості установки великих підшипників гідропресовим методом. Контроль якості складання підшипникових вузлів.

Література: [1, с.90-103; 2, с.633-639].

Тема 1.4.2 Складання зубчастих передач

Технічні вимоги до виготовлення передач і редукторів (циліндричних, конічних або черв'ячних) і основні складальні розмірні ланцюги, що визначають їх. Основні етапи складання зубчастих і черв'ячних передач. Методи установки коліс на валу. Методи досягнення точності складання передач по основних параметрах. Застосування компенсаторів і регулювання. Основні контрольні операції при складанні.

Література: [1, с.90-103; 2, с.640-649].

Тема 1.5 Балансування деталей і складальних одиниць при виготовленні виробів машинобудування

Методи визначення дисбалансу при статичному балансуванні (стенди з паралельними призмами, роликові й дискові пристосування, балансування підвішуванням на сферичній опорі, на пристроях типу УСП, на пристроях типу важелів). Методи коректування неврівноваженої маси. Динамічне балансування: принципи основні схеми верстатів, устаткування й галузь застосування.

Література: [1, с.104-112; 2, с.97-111].

Тема 1.6 Особливості проектування технологічних процесів автоматизованого складання

Вихідні дані для проектування процесів автоматизованої складання. Аналіз технологічності й складання вузлів, вибір баз і розробка операційного техпроцесу складання. Побудова циклограм. Особливості проектування групових автоматичних і автоматизованих ліній складання. Складальні автомати й напівавтомати. Умови збирання з'єднань. Застосування промислових роботів і маніпуляторів при складанні.

Література: [2, с.112-118].

Тема 2 Технологія виготовлення корпусних та базових деталей

Тема 2.1 Технологія виготовлення базових деталей

Службове призначення й класифікація базових деталей. Технічні умови й норми точності. Матеріали й способи одержання заготовок базових деталей. Методи термічної обробки заготовок станин. Чорнова обробка базових деталей: способи обробки і їхні технологічні можливості. Чистова обробка базових деталей: способи обробки і їхні технологічні можливості. Опоряджувальна обробка напрямних станин: способи обробки і їхні технологічні можливості. Типовий технологічний маршрут обробки базової деталі. Контроль базових деталей: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [1, с.17-26; 2, с.656-673]

Тема 2.2 Технологія виготовлення корпусних деталей

Службове призначення й класифікація корпусних деталей. Технічні умови й норми точності. Матеріали й способи одержання заготовок корпус-

них деталей. Чорнова та чистова обробка плоских поверхонь корпусних деталей: способи обробки і їхні технологічні можливості. Обробка основних отворів корпусних деталей (чорнова, чистова та опоряджувальна): способи обробки і їхні технологічні можливості. Обробка дрібних отворів. Типовий технологічний маршрут обробки корпусної деталі. Контроль корпусних деталей: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [2, с.675-689].

Розділ 3 Технологія виготовлення деталей типу тіл обертання

Тема 3.1 Технологія виготовлення ступінчатих валів

Службове призначення й класифікація валів. Технічні умови й норми точності. Матеріали й способи одержання заготовок. Способи обробки зовнішніх поверхонь обертання і їхні технологічні можливості. Способи обробки шліців і шпонкових канавок і їхні технологічні можливості. Способи нарізування різьб і їхні технологічні можливості. Типовий маршрутний технологічний процес виготовлення східчастих валів. Контроль східчастих валів: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [1, с. 32-44; 2. с.701-711].

Тема 3.2 Технологія виготовлення шпинделів

Службове призначення, технічні умови й норми точності. Матеріали й способи виготовлення шпинделів; методи й засоби забезпечення заданої точності розташування зовнішніх і внутрішніх поверхонь. Способи обробки внутрішніх поверхонь шпинделів і їхні технологічні можливості. Опоряджувальна обробка зовнішніх поверхонь. Типові маршрутні технологічні процеси виготовлення шпинделів. Контроль шпинделів: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [2. с.701-711].

Тема 3.3 Технологія виготовлення ходових гвинтів

Службове призначення, технічні умови й норми точності. Матеріали й способи одержання заготовок. Типові технологічні процеси виготовлення ходових гвинтів нормальної точності. Особливості виготовлення прецизійних ходових гвинтів. Особливості виготовлення складених ходових гвинтів. Контроль ходових гвинтів: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [2. с.701-711].

Розділ 4 Технологія виготовлення деталей зубчатих передач

Тема 4.1 Технологія виготовлення деталей циліндричних зубчатих передач

Службове призначення й класифікація циліндричних зубчастих коліс. Технічні умови й норми точності. Матеріали й способи одержання заготовок. Методи обробки зовнішніх та внутрішніх поверхонь циліндричних зубчастих коліс. Способи формоутворення зубів циліндричних зубчастих коліс: обробка

методом копіювання та обробка методом обкатування. Опоряджувальна обробка зубів циліндричних зубчастих коліс. Типові маршрутні технологічні процеси виготовлення циліндричних зубчастих коліс. Контроль циліндричних зубчастих коліс: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [1, с.45-53; 2. с.722-748].

Тема 4.2 Технологія виготовлення деталей конічних зубчатих передач

Службове призначення й класифікація конічних зубчастих коліс. Технічні умови й норми точності. Матеріали й способи одержання заготовок. Методи обробки зовнішніх та внутрішніх поверхонь конічних зубчастих коліс. Способи формоутворення зубів конічних зубчастих коліс: обробка методом копіювання та обробка методом обкатування. Опоряджувальна обробка зубів конічних зубчастих коліс. Типові маршрутні технологічні процеси виготовлення конічних зубчастих коліс. Контроль конічних зубчастих коліс: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [1, с.63-64; 2. с.722-748].

Тема 4.3 Технологія виготовлення деталей черв'ячних передач

Службове призначення й класифікація черв'ячних передач. Технічні умови й норми точності. Матеріали й способи одержання заготовок. Способи обробки гвинтових поверхонь черв'яків і їхні технологічні можливості. Опоряджувальна обробка гвинтових поверхонь черв'яків. Типові маршрутні технологічні процеси виготовлення черв'яків. Контроль черв'яків: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Способи обробки зубів черв'ячних коліс. Типові маршрутні технологічні процеси виготовлення черв'ячних коліс. Контроль черв'ячних коліс: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [1, с.53-62; 2. с.748-758].

Розділ 5 Технологія виготовлення складнопрофільних деталей

Тема 5.1 Технологія виготовлення вилок, важелів та шатунів

Службове призначення, технічні умови й класифікація деталей. Матеріали й способи одержання заготовок. Технологія механічної обробки важелів, вилок і шатунів. Контроль шатунів, важелів і вилок: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [2, с. 690-699]

Тема 5.2 Технологія виготовлення деталей, що мають фасонні поверхні (лопатки турбін, кулачкові вали)

Службове призначення й класифікація деталей, що мають фасонні поверхні (кулачки, турбінні лопатки й т. ін.). Технічні умови й норми точності. Матеріали й способи одержання заготовок. Способи обробки фасонних поверхонь і їхні технологічні можливості. Типові маршрутні технологічні процеси виготовлення кулачків і турбінних лопаток. Контроль деталей, що мають фасонні поверхні: методи контролю й засоби технологічного оснащення.

Література: [2, с.760-767].

5. Практичні заняття

Метою практичних занять є набуття практичних навичок щодо розробки маршрутно-операційних технологічних процесів, операційних технологічних процесів, оформлення технологічної документації.

Тематика практичних занять:

Пр.з. №1 Розробка технологічного процесу складання вузла

Пр.з. №2 Розробка технологічного процесу виготовлення корпусних деталей

Пр.з. №3 Розробка технологічного процесу виготовлення ступінчастих валів

Пр.з. №4 Розробка технологічного процесу виготовлення зубчастих коліс

6. Лабораторні роботи

Метою лабораторних робіт є набуття навичок розробки технологічного процесу складання, визначення організаційної форми складання, оформлення техновизначення похибки базування, дослідження впливу на точніслогічної документації.

Лабораторна робота проводиться тільки для здобувачів заочної форми навчання.

Л.р.№1 Розробка технологічного процесу складання виробу.

7. Контрольні заходи

В контрольні заходи входить:

- контрольні опитування в семестрі;
- захист звіту з практичних занять;
- захист звіту з лабораторних робіт;
- іспит.

Поточний контроль знань та умінь студентів денної форми навчання проводиться шляхом оцінювання практичних робіт та проведення письмової контрольної роботи із застосуванням індивідуальних тестових завдань. Оцінювання виконується за стобальною системою.

Захист звіту з практичних занять проводиться за розкладом. Кінцевий звіт приймається на останньому занятті при наявності письмового тексту всіх робіт зі стандартним титульним аркушем та спроможності студента відповісти на всі питання що до викладеного матеріалу.

Іспит студент складає після захисту усіх звітів. Склад матеріалу та об'єму іспиту залежить від модулів які студент бажає перездати для підвищення рейтингу, або існує потреба в додатковій перевірці теоретичних знань.

9. Самостійна робота

Під час самостійної роботи студенти вивчають як матеріал аудиторних занять курсу, так і питання винесенні на самостійне вивчення.

Також самостійна робота спрямована на виконання курсової роботи (оформлення пояснювальної записки та графічної частини).

10. Рекомендована література

Основна

1. Технологія обробки типових деталей та складання машин : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» / укл. : С. В. Ковалевський, С. Г. Онищук. – Краматорськ – Тернопіль : ДДМА, 2023. – 132 с.

2. Мельничук П.П., Боровик А.І., Лінчевський П.А. Технологія машинобудування : підручник. – Житомир, 2005. – 876 с.

Допоміжна

3. Основи технологій обробки поверхонь деталей машин : підручник /В. А. Кирилович, П. П. Мельничук, В. А. Яновський; за ред. В. А. Кириловича. – Житомир : Видавець О. О. Євенок, 2017. – 266 с.

4. Проектування технологічних процесів. Частина 1. Оброблення деталей - тіл обертання. [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізацій «Технології машинобудування» та «Технології виготовлення літальних апаратів» / Біланенко В.Г., При-ходько В.П., Мельник О.О.; КПІ ім. Ігоря Сікорського.– Електронні текстові дані (1 файл: pdf - 12,8 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 232 с.

5. Основи технології складання : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 "Прикладна механіка" / Г. П. Кремнев, Ф. В. Новіков, В. О. Жовтобрюх, В. В. Стрельбіцький. Дніпро : ЛІРА, 2021. Частина I. 159 с.

11. Електронні ресурси

1. <http://www.jet.com.ua/>
2. www.mtt.com.ua/