

Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра інноваційних технологій і управління

Затверджую:

Декан факультету

інтегрованих технологій і обладнання

_____ О.Г. Гринь

« ____ » _____ 2023 р.

Гарант освітньої програми:

«Прикладна механіка»

_____ С.В. Ковалевський

« ____ » _____ 2023 р.

Розглянуто і схвалено

на засіданні кафедри

інноваційних технологій і управління

Протокол № від 2023р.

Завідувач кафедри

_____ С.В. Ковалевський

Робоча програма навчальної дисципліни

«Технологічна оснастка»

галузь знань	13 «Механічна інженерія»
спеціальність	131 «Прикладна механіка»
ОПП	«Прикладна механіка»
Освітній рівень	бакалавр
Факультет	інтегрованих технологій і обладнання
Розробник:	к.т.н., доц. Тулупов В.І.

Краматорськ – 2023 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	
4 (6)	2,5 (4)			
Загальна кількість годин				
120 (180)	75 (120)			
Модулів – 2		Спеціальність <u>131 Прикладна механіка</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3			4-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання			Семестр	
			7, 8а	4а, 4б
			Лекції	
			24 год.(6)	26 год. (4)
			Практичні, семінарські	
			33 год. (2)	17 год. (2)
			Лабораторні	
			Самостійна робота	
			63 год. (172)	32 год. (114)
			Індивідуальні завдання:	
			Вид контролю: залік	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2/3 самостійної роботи студента – 2/3		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 48/52%; денної прискореної форми – 57/43%;

для заочної форми навчання – 4%/96%; заочної прискореної форми – 5%/95%.

В дужках – години та кредити для заочної форми навчання.

2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологічна оснастка» 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 «Теоретична механіка», «Деталі машин», «Теорія механізмів та машин», «Технологія конструкційних матеріалів», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Різальні інструменти» та «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Теоретичні основи технології виробництва деталей і складання машин».

Дисципліна готує здобувачів освіти до дипломного проектування.

Метою дисципліни є оволодіння теоретичними основами, принципами і методами проектування, розрахунку або вибору технологічної оснастки для забезпечення необхідної якості обробки (складання контролю); вивчення питань нормалізації та стандартизації конструкцій, а також техніко-економічного обґрунтування застосування конструкцій оснастки різних систем і варіантів.

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

Дисципліна «Технологічна оснастка» 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. ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань. ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей. 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.

Денна форма навчання на базі ОКР «Молодший бакалавр»

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями (4а семестр)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практичні заняття		2		2		2		2	
Лабораторні роботи									
Сам. робота	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Консультації		1		1		1		1	
Модулі	1-й					2-й			
Контроль по модулю						1			1
Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями (4б семестр)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції	2		2		2		2		
Практичні заняття		2		2		2		2	
Лабораторні роботи									
Сам. робота	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Консультації		1		1		1		1	
Модулі	3-й								
Контроль по модулю									1

4. Лекції

Змістовий модуль 1 Класифікація, структура і системи технологічного оснащення.

Тема 1. Основні поняття і визначення. Роль технологічного оснащення в підвищенні ефективності механоскладального виробництва. Класифікація і системи пристосувань.

Поняття про технологічне оснащення механоскладального виробництва. Пристосування як один з видів технологічного оснащення. Службове призначення і вимоги до конструкції пристосування. Роль і значення пристосувань у машинобудуванні як спосіб підвищення продуктивності праці і якості виробів, зниження їхньої собівартості полегшення і підвищення безпеки праці робітників.

Класифікація пристосувань за цільовим призначенням, за рівнем спеціалізації, автоматизації і іншими ознаками. Системи верстатних пристосувань інструмента і способів контролю. Їхнє призначення, характерні риси, принципи вибору. Ефективність використання

Література: [1]с.13-16; [3] с. 3-9; [6] с. 7-12, с.12-19; [4] с.5-9; [2] с.5-14; [10] с.5-6.

Тема 2. Структура компонування засобів технологічного оснащення.

Структура пристосувань. Елементи, механізми і пристрої з яких складаються компонування пристосувань. Настановні елементи, затискні елементи, поворотні і ділильні механізми. Рушії пристосувань їхнє призначення види конструкції, вимоги до них і межі використання. Елементи пристосувань для забезпечення напругу і контролю положення інструмента, їхнє призначення,

конструкції, вимоги до них. Базові елементи і корпуси пристосувань, їх призначення, вимоги до них.

Литература: [2] с.15-29, 54-93; [7] с. 138-149, 249-293, 327-374, 425-516; [10] с.6-8.

Тема 3. Передпроектний аналіз, алгоритм побудови і структурні схеми пристосувань.

Фактори які визначають вибір системи способів оснащення. Аналіз «життєвого середовища» об'єкта проектування і попередній вибір можливих компоновочних рішень конструкції пристосування. Послідовність дій при розробці конструкцій пристосувань. Розробка структурних схем компоновань пристосувань і оцінка технологічності конструктивних варіантів. Розробка технічних завдань на проектування пристосувань.

Литература: [1] с.654-689; [2] с.134-146; [3] с.178-184; [10] с.11-12.

Змістовний модуль 2. Проектування та розрахунок пристосувань

Тема 4. Базування, закріплення і похибки установки заготовок у пристосування

Етапи розробки схеми базування і закріплення заготовок у пристосуванні. Основні принципи, які варто дотримувати, при розробці схем базування і закріплення заготовок у пристосування. Похибки, що з'являються в результаті установки заготовок у пристосування і на верстаті. Розрахунок і оцінка помилки базування, закріплення, припустимої і розрахункової погрішності пристосування.

Литература: [1] с.17-50; [2] с.147-158; [3] с.10-60, с.396-403; [10] с.8-9.

Тема 5. Силовий розрахунок пристосувань

Характеристика зовнішніх сил, що діють на заготовку при її обробці на верстаті. Алгоритм виконання проектних і перевірочних силових розрахунків і їхня необхідність. Принцип силового розрахунку, на основі представлень про тверде тіло, що знаходиться під впливом просторової системи дії сил. Блок-схема силового розрахунку. Розрахунок сили затиску заготівлі і сили яку створює привод. Параметри механізмів затиску приводів. Вибір і обґрунтування компоновання механізмів затиску і приводів. Приклади силового розрахунку для найбільше розповсюджених схем установки і затиску заготівлі під час виконання токарських, фрезерних і свердлильних операцій.

Литература [1] с.51-203; [2] с. 30-53, 404-406; [3] с. 61-155; [7] с. 44-72, 200-308.

Тема 6. Розрахунки точності і міцності пристосувань.

Аналіз похибок, що можуть виникнути при обробці деталей, їхній зв'язок з потрібною точністю обробки і необхідною точністю пристосувань Розрахунок припустимої помилки пристосування. Розмірний аналіз компо-

вання пристосування і розрахунків погрішностей і припустимих відхилень розмірів, що забезпечують точність розташування заготовівлі в пристосування. Вибір конструкційних матеріалів з який варто виконувати деталі пристосувань, а також видів покриттів іншими металами. Вибір методів обробки деталей. Перевірочні і проектні розрахунки розмірів елементів пристосувань за умовами міцності.

Література: [1] с.609-645; [3] с.184-189.

Тема 7. Проектування переналагоджуваних пристосувань і компонувань з УСП.

Конструкторсько-технологічний класифікатор компонувань переналагоджуваних пристосувань для групової обробки деталей. Особливості створення компонувань переналагоджуваних пристосувань з використанням конструкторсько-технологічного класифікатора. Системи УСП із Т-образними пазами і координатно-фіксуючими отворами. Принципи і послідовність складання компонувань пристосувань з елементами УСП.

Література: [3] с.196-208; [9] с. 117-150; [2] с. 344-367; [10] с.15-16.

Тема 8. Обґрунтування засобів технологічного оснащення в умовах дрібносерійного виробництва важкого машинобудування

Центри технологічного оснащення, структура, організація, функції їхня роль у технологічному оснащенні, переоснащення і модернізації виробництва, скорочення термінів підготовки виробництва, підвищення якості і конкурентноздатності виготовленої продукції. Уніфікація способів технологічного оснащення відносно орієнтації і затиску заготовок на верстаті, контролю параметрів виробів і оргтехоснащення робочого місця верстатника.

[4] с.275-283.

Змістовний модуль 3. Проектування засобів контролю і допоміжного інструмента.

Тема 9. Вибір і обґрунтування технічних способів контролю параметрів виробів.

Класифікація контрольованих параметрів деталі і складених одиниць. Методи і технічні способи контролю параметрів виробу і їхня характеристика, особливості й область ефективного використання.

Література: [1] с.523-607; [3] с.235-236; [4] с.242-248; [10] с.13-14.

Тема 10. Методика проектування засобів контролю.

Допроєктний аналіз «життєвого середовища» засобів контролю. Розробка структурної схеми, заданих параметрів виробів і попередня оцінка похибки вимірів. Особливості проектування переналагоджуваних контрольних пристосувань. Контрольні пристосування автоматизованих виробництв, їхній вибір і обґрунтування в залежності від умов використання.

Література: [3] с.236-249; [4] с.248-254

Тема 11. Вибір, проектування і розрахунок допоміжного інструмента.

Допоміжний інструмент. Допроєктний аналіз ситуації, обґрунтування структурної схеми побудови інструментальної системи. Поняття інструментальної системи Класифікація і структура допоміжного інструмента до токарських верстатів. Система інструментального оснащення до важких токарних верстатів. Допоміжний інструмент для верстатів із ЧПК і фрезерно-свердильно-розточної групи.

Література: [2] с.224-250; [3] с.208-220; [10] с.14-15.

Тема 12. Оцінка ефективності використання пристосувань.

Технічний організаційний і економічний аналіз конструкторських варіантів пристосувань. Методика розрахунку економічності й ефективності використання спеціального, універсального, переналагоджуваного й універсально-складеного технологічного оснащення. Ергономіка й охорона праці при використанні верстатних пристосувань.

Література: [1] с.689-692; [2] с. 329-343; [3] с.189-192; [10] с.16-17.

Перелік тем (питань), що зараховуються як вивчені на базі ОКР «Молодший бакалавр»

Тема 1. Основні поняття і визначення. Роль технологічного оснащення в підвищенні ефективності механоскладального виробництва. Класифікація і системи пристосувань.

5. Практичні заняття

Метою практичних занять є набуття практичних навичок щодо розробки технологічної оснастки, а саме розрахунок сил закріплення, розрахунок пристосування на точність та міцність, а також проектування вимірювального пристосування.

Тематика практичних занять:

Пр.з. №1 Аналіз умов роботи верстатного пристосування. Розробка технологічного процесу.

Пр.з. №2 Базування заготовки і вибір системи верстатного пристосування.

Пр.з. №3 Аналіз, вибір і обґрунтування схеми закріплення заготовки в пристосуванні

Пр.з. №4 Розрахунок сили закріплення заготовки

Пр.з. №5 Аналіз, розрахунок і вибір рушії верстатного пристосування

Пр.з. №6 Розрахунок пристосування на точність і міцність

Пр.з. №7 Розрахунок деталей пристосування на міцність

Пр.з. №8 Розробка компоновки верстатного пристосування, технічних вимог і характеристик

Пр.з. №9 Розробка схеми контролю поверхонь деталей

Пр.з. №10 Розрахунок контрольно-вимірювального пристосування на точність

Пр.з. №11 Розробка компоновки контрольно-вимірювального пристосування.

7. Контрольні заходи

В контрольні заходи входить:

- контрольні опитування в семестрі;
- захист звіту з практичних занять;
- залік.

Поточний контроль знань та умінь студентів денної форми навчання проводиться шляхом оцінювання практичних робіт та проведення письмових контрольних робіт із застосуванням індивідуальних завдань. Оцінювання виконується за стобальною системою з подальшим урахуванням вагового коефіцієнту в межах кожного модулю та вагового коефіцієнту кожного модулю для підсумкової атестації.

Захист звіту з практичних занять та лабораторних робіт проводиться в межах кожного модулю 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.

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

8. Самостійна робота

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

9. Рекомендована література

1 Боровик А.И. Технологічна оснастка механоскладального виробництва. Підручник. – К.: «Кондор», 2008. – 726 с.

2 Боженко Л.І. Технологія машинобудування. Проектування технологічного спорядження: Посібник. – Львів: Світ, 2001. – 296 с.

3 Гевко Б.М. Технологічна оснастка. Контрольні пристрої. Навчальний посібник / Б.М. Гевко, М.Г. Дичковський, А.В. Матвійчук – К. : Кондор, 2009. – 220 с.

10. Електронні ресурси

- 1 <http://chitalnya.nung.edu.ua/tehnologichna-osnastka.html-1>
- 2 <https://www.machineryhouse.com.au/Machine-Tool-Accessories>
- 3 <https://www.travers.com/machine-tool-accessories/c/298446/>
- 4 <http://www.directindustry.com/cat/machine-tool-accessories-AV.html>
- 5 <https://www.toolots.com/machine-tool-industry/machine-tool-accessories.html>