

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ Р.ЕЛЬВОРТІ
 Кафедра прикладної механіки



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТАЛООБРОБНЕ ОБЛАДНАННЯ (ОБЛАДНАННЯ ТА ТРАНСПОРТ)

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 13 Технічні науки

Спеціальність: 131 Прикладна механіка

Освітня програма (освітньо-професійна): Прикладна механіка

Нормовані дані Форма навчання	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів ECTS	Всього аудит (год.)	Аудиторних годин, (у тому числі КЗ)			Самостійна робота (год.)	Курсове проектування (семестр/кредити)	Контрольний підсумок (семестр)	
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття			Екзамен	Залік
Денна	3	5	120	4	72	36	18	18	48	-	5	
Заочна	3	5	120	4	12	4	4	4	108	-	5	

Робочу програму складено на основі освітньо-професійної програми за спеціальністю 131 Прикладна механіка

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри прикладної механіки
 Протокол № 1 від 28 серпня 2023 року

Кропивницький 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь: 13 Технічні науки Спеціальність або освітня програма: 131 Прикладна механіка	Статус дисципліни Обов'язкова	
Залікових модулів -1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		3	3
Індивідуальне завдання студента		Семестр	
Загальна кількість годин -120		5	5
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год	Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції	
		36	4
		Практичні, семінарські (год.)	
		18	4
		Лабораторні (год.)	
		18	4
		Самостійна робота (год.)	
		48	108
Вид контролю:			
Екзамен	Екзамен		

2. Мета і завдання дисципліни

Метою навчальної дисципліни: формування у здобувачів сукупності знань, умінь та навичок для вирішення задач механічної інженерії в питаннях технологічного забезпечення виробництва на етапі використання металообробного обладнання та транспорту механообробних цехів.

Завдання дисципліни: вивчення класифікації, основи конструкції, будову і використання сучасних металорізальних верстатів, верстатних комплексів та обладнання механообробних цехів .

За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати наступні компетентності:

Інтегральна компетентність:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК2. 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.

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.

ФК11. Здатність до застосування робототехнічних комплексів в технологічних системах автоматизованого машинобудування

ФК 12. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів

Програмні результати навчання

РН6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;

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;

РН11. Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматизи;

РН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів;

РН17. Проектувати окремі технологічні операції оброблення різанням та технологічні процеси оброблення деталей машин різних класів в тому числі і з застосуванням систем автоматизованого проектування

РН18. Розробляти керуючі програми для верстатів з ЧПК для обробки складних поверхонь заготовок деталей машин і засобів механізації і автоматизації технологічних процесів

Структурно-логічна схема підготовки фахівця.

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: “Вища математика” та “Теоретична механіка”, “Фізика”, Теорія механізмів і машин, Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка, Деталі машин, Різання металів (теорія різання, різальний інструмент)

Знання здобуті студентами при вивченні цієї дисципліни використовуються в подальшому при вивченні таких курсів як Технологічні основи машинобудування, Експлуатація та обслуговування машин, Теорія автоматичного керування, Програмування мехатронних та робототехнічних систем (САМ).

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Тема 1 Загальні відомості про металообробні верстати. Класифікація верстатів

Основні задачі курсу. Короткий історичний огляд появи верстатів. Перспективи розвитку верстатобудування. Металорізальні верстати – основний тип технологічного обладнання в машинобудуванні. Основні напрямки розвитку верстатів з ручним та програмним управлінням. Основні терміни та визначення. Розмірні види та ряди верстатів. Класифікація металорізальних верстатів з ручним та програмним керуванням за різноманітними ознаками.

Тема 2 Техніко-економічні показники верстатів

Ефективність верстатного обладнання. Продуктивність верстатного обладнання та методи її оцінки. Надійність, універсальність, гнучкість обладнання та їх точність. Продуктивність верстатів та методи її оцінки. Надійність, гнучкість та точність верстатів.

Тема 3 Формоутворювання на верстатах

Методи утворення поверхонь. Методи утворення похідних ліній. Класифікація рухів в верстатах. Кінематична структура верстатів. Кінематичні групи. Зовнішні та внутрішні кінематичні зв’язки груп. Умовні позначення кінематичних зв’язків. Принципи кінематичного налагоджування верстатів. Рівняння кінематичного балансу. Методи утворення виробних ліній та поверхонь металообробного обладнання. Класифікація рухів металообробного обладнання. Внутрішні та зовнішні кінематичні зв’язки. Принципи кінематичної наладки верстатів.

Тема 4 Механізми приводів металорізальних верстатів

Типові механізми для ступінчастого та безступінчастого регулювання швидкості обертання валів. Типові механізми приводу прямолінійного руху. Підсумовуючі механізми для виконання періодичного руху. Реверсивні механізми. Типові механізми приводів металообробного обладнання. Механізми ступінчастого і безступінчастого регулювання частоти обертів валів. Механізми для перетворення обертального руху в поступальний. Реверсивні та підсумовуючі механізми.

Тема 5 Базові деталі та вузли верстатів

Призначення базових деталей та напрямних. Вимоги до них. Конструктивні форми та матеріали базових деталей. Розрахунок базових деталей на жорсткість та

термостійкість. Класифікація напрямних. Напрямні ковзання та їх розрахунок. Напрямні кочення та їх розрахунок. Розрахунок жорсткості базових деталей і направляючих. Температурна деформація базових деталей.

Змістовий модуль 2

Тема 6 Верстати для обробки деталей

Верстати для обробки деталей тіл обертання. Верстати для обробки призматичних деталей. Свердлувальні та розточні верстати. Верстати для абразивної обробки. Зубообробні верстати. Стругальні, довбальні та протяжні верстати. Різьбонарізні верстати. Верстатні модулі та гнучкі верстатні системи. Верстати з ЧПК

Тема 7 Підйомно-транспортне та завантажувальне обладнання механообробних цехів

Вантажопідйомні машини. Основні визначення та класифікація вантажопідйомних машин. Домкрати. Лебідки. Підйомники. Крани. Навантажувачі. Основи розрахунку вантажопідйомних машин. Транспортуючі машини. Основні визначення та класифікація транспортуючих машин. Транспортуючі машини з тяговим елементом. Транспортуючі машини без тягового елемента. Транспортні та завантажувачі пристрої автоматизованого виробництва та гнучких виробничих систем. Основні визначення, класифікація транспортних систем та особливості їх побудови. Пристрої для завантаження-розвантаження верстатів та іншого технологічного обладнання.

Тема 8 Промислові роботи та маніпулятори

Загальні відомості, структура і класифікація промислових роботів. Робочі органи промислових роботів. Виконавчі органи промислових роботів. Пристрої управління промислових роботів

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
лк		см/пр	лаб	інд	с.р.	лк		см/пр	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗАЛКОВИЙ МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1												
1: Загальні відомості про металообробні верстати. Класифікація верстатів	6	2	2	0	0	2	6	1	0	0	0	5
2: Техніко-економічні показники верстатів	8	2	2	0	0	4	8	1	0	0	0	7
3: Формоутворювання на верстатах	12	4	2	0	0	6	12	0	1	0	0	11
4: Механізми приводів металорізальних верстатів	12	4	2	0	0	6	12	0	0,5	0	0	11,5
5: Базові деталі та	12	4	2	0	0	6	12	0	0,5	0	0	11,5

вузли верстатів												
Разом за змістовим модулем 1	50	16	10	0	0	24	50	2	2	0	0	46
Змістовий модуль 2												
6: Верстати для обробки деталей	40	8	4	16	0	12	40		1	4	0	35
7: Підйомно-транспортне завантажувальне обладнання механообробних цехів та	14	6	2	0	0	6	14	1	1	0	0	12
8: Промислові роботи та маніпулятори	16	6	2	2	0	6	16	1	0	0	0	15
Разом за змістовим модулем 2	70	18	8	18	0	24	70	2	2	0	0	62
Усього годин за 1 заліковим модулем	120	36	18	18	0	48	120	4	4	4	0	108

5. Теми семінарських занять
не передбачено

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовий модуль 1			
1	Загальні відомості про металообробні верстати. Класифікація верстатів	2	-
2	Техніко-економічні показники верстатів	2	-
3	Формоутворювання на верстатах	2	1
4	Механізми приводів металорізальних верстатів	2	0,5
5	Базові деталі та вузли верстатів	2	0,5
	Разом за змістовим модулем 1	10	2
Змістовий модуль 2			
6	Верстати для обробки деталей	4	1
7	Підйомно-транспортне та завантажувальне обладнання механообробних цехів	2	1
8	Промислові роботи та маніпулятори	2	-
	Разом за змістовим модулем 2	8	2
	РАЗОМ	18	4

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовий модуль 2			
1	Будова основних вузлів та наладка токарно-гвинторізного верстату на нарізання різьби	2	2
2	Випробування токарно-гвинторізного верстату на точність.	2	2
3	Будова основних вузлів. Налагодження горизонтально-фрезерного верстату.	2	-
4	Будова основних вузлів та наладка плоскошліфувального верстату.	2	-
5	Будова основних вузлів та наладка зубофрезерного верстату для нарізання циліндричних зубчатих коліс з прямими зубцями.	4	-
6	Наладка зубодовбального верстату для нарізання циліндричних зубчатих коліс з прямими зубцями.	4	-
7	Будова основних вузлів та наладка промислового робота маніпулятора.	2	-
	Разом за змістовим модулем 2	18	4
	РАЗОМ	18	4

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовий модуль 1			
1	Загальні відомості про металообробні верстати. Класифікація верстатів	2	4
2	Техніко-економічні показники верстатів	4	8
3	Формоутворювання на верстатах	6	14
2	Механізми приводів металорізальних верстатів	6	14
5	Базові деталі та вузли верстатів	6	14
	Разом за змістовим модулем 1	24	54
Змістовий модуль 2			
6	Верстати для обробки деталей	12	30
7	Підйомно-транспортне та завантажувальне обладнання механообробних цехів	6	12
8	Промислові роботи та маніпулятори	6	12
	Разом за змістовим модулем 2	24	54
	РАЗОМ	48	108

9. Індивідуальні завдання (не передбачені)

10. Методи навчання

За джерелом інформації:

1. словесні: розповідь, пояснення, бесіду, діалог;
2. наочні: ілюстрація, демонстрація, спостереження;
3. практичні: лабораторна робота, практична робота, задачі, тести.

За логікою передачі і сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

За ступенем самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

За ступенем керування навчальною діяльністю:

1. під керівництвом викладача;
2. самостійна робота студентів: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проектів.

11. Критерії та засоби оцінювання

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Опір матеріалів» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни "Металообробне обладнання (обладнання та транспорт)", в залежності від кожного змістовного модуля, теми та заняття, наведено в таблиці 1.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Розподіл балів, які отримують студенти:

Для очної форми:

Поточне оцінювання та самостійна робота										Іспит	Разом
1 модуль					2 модуль						
T1	T2	T3	T4	T5	KMP	T6	T7	T8	KMP		
2	2	2	2	2	15	10	5	5	15	40	100
10					15	20			15	40	100

Заочна форма: Розподіл балів при оцінюванні контрольної роботи студентів заочної форми навчання у вигляді розв'язаних практичних завдань:

Максимальна кількість балів за оцінювання розв'язаних практичних задач											Всього балів
Своєчасність виконання		Своєчасність захисту		Якість виконання				Самостійність виконання		Захист роботи	
вчасно	невчасно	вчасно	невчасно	повнота	формули	акуратність	застосування ПЗ	самостійно	не самостійно		
2	0	2	0	10	5	5	10	6	0	10	50

Розподіл балів з дисципліни
(макс. кількість балів)

Виконання контрольної роботи	Виконання лабораторних робіт	Іспит	Разом
50	10	40	100

12. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Бочков В.М., Сілін Р.І., Гаврильченко О.В. Металорізальні верстати. Навчальний посібник / За ред. Р. І. Сіліна. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 268 с.
2. Бурек Я., Стоцько З. А., Гурей І. В. Верстатне обладнання. Навчальний посібник. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. — 168 с.
3. Мельничук П.П., Василюк Г.Д., Лосєв В.Ю. Конструювання, розрахунок та експлуатація токарних верстатів з ЧПК. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 268 с.
4. Кобзар Є.П., Мельничук Л.С., Громовий О.А. Розрахунки та проектування вузлів та деталей верстатів і систем: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2000. – 361 с.
5. Обладнання автоматизованого виробництва [Текст] : навч. посіб. для студ. мех. спец. / В. М. Бочков, Р. І. Сілін ; ред. Р. І. Сілін ; Державний ун-т "Львівська політехніка", Технологічний ун-т "Поділля". - Л. : Вид-во Держ. ун-ту "Львівська політехніка", 2000. - 378 с.
6. Степчин Я.А. “Обладнання та транспорт механообробних цехів”. Навчальний посібник для студентів – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 387 с.
7. Поліщук Л. К., Іскович-Лотоцький Р. Д. Обладнання та транспорт механообробних цехів. Частина 1. Кінематика верстатів : Навч. посіб. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 154 с.
8. Іскович-Лотоцький Р. Д. Транспортно-завантажувальні пристрої : Навч. посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 94 с
9. Бочков В.М., Сілін Р.І. Обладнання автоматизованого виробництва. Навчальний посібник / За ред. Сіліна Р.І. Львів: Виробництво Державного університету "Львівська політехніка", 2015. – 404 с.

Додаткові

1. Кузнєцов Ю. М., Придальний Б.І. Приводи затискних механізмів металообробних верстатів. – Луцьк: Вежа-Друк, 2016. – 358 с.
2. Кузнєцов Ю. М. Верстати-автомати та автоматичні лінії. – К.: ТОВ «ЗМОК» - ПП «ГНОЗИС», 2001. – 198с.
3. Кузнєцов Ю.М. Верстати з ЧПУ та верстатні комплекси. – К. – Тернопіль: ТОВ «ЗМОК» - ПП «ГНОЗИС», 2001. – 298с.
4. Кузнєцов Ю. М. Цільові механізми верстатів-автоматів та верстатів з ЧПК. – К. – Тернопіль: - ТОВ «ЗМОК» - ПП «ГНОЗИС», 2001. – 354с.
5. Агрегатно-модульне технологічне обладнання: В 3-х частинах. Під ред. Ю.М. Кузнєцова /автор Крижанівський В. А., Кузнєцов Ю. М., Кіріченко А. М. та інші. Кіровоград, 2003. – ч.1 – 422с. – ч.2 – 286с. – ч.3 – 507с.

6. Василюк Г.Д., Лещенко М.Л., Мельничук П.П. Рациональна експлуатація технологічного обладнання. – Житомир: ЖИТИ, 1999. – 332 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbuy.gov.ua>
2. <https://abplanalp.ua/>
3. <https://varitec.com.ua/>
4. <https://www.fanuc.eu/ua/uk>