

Силабус
вибіркового компоненту

Металообробне обладнання

Назва дисципліни:	Металообробне обладнання
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1963
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	технології металів та матеріалознавства
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Дудукалов Юрій Володимирович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38(099)224-37-24
E-mail:	ncc_delcam@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у студентів сукупності знань, умінь та навичок для вирішення задач механічної інженерії в питаннях технологічного забезпечення виробництва на етапі використання металообробного обладнання з ЧПУ при застосуванні сучасних конструкційних та інструментальних матеріалів. В рамках бакалаврської програми курсу «Металообробного обладнання» студенти вивчають принципи ефективного використання верстатів з ЧПУ на базі навчально-технологічного центру «ХНАДУ-НААС», який оснащений фрезерним верстатом VF2 і токарним верстатом ST20 виробництва фірми НААС (USA).

Предмет: теоретичні та практичні основи підготовки технологічних операцій на металообробних верстатах, в тому числі на обладнанні з ЧПУ.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- отримання знань щодо технологічних можливостей і технічних характеристик металообробного обладнання;
- порядок проведення технологічної підготовки виробництва на обладнанні з ЧПУ, необхідна технологічна документація;
- засвоєння методів підвищення технологічності конструкції виробів, в тому числі для верстатів з ЧПУ;
- особливості застосування верстатів з ЧПУ, підготовка управляючих програм;
- вивчення основних технологічних понять, точність і шорсткість поверхонь деталі, методи досягнення заданих значень;
- формування навичок застосування металообробного обладнання для заготівельного виробництва.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: дисципліни освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: «Основи програмування», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Історія інженерної діяльності», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Матеріалознавство», «Автоматизація технологічних процесів в матеріалознавстві і зварюванні».

Компетентності, яких набуває здобувач:**Загальні компетентності:**

Готовність використовувати, гуманітарні, математичні, природничо-наукові та загально інженерні знання в професійній діяльності.

Здатність використовувати в фаховій діяльності принципи раціонального використання природних ресурсів та захисту навколишнього середовища.

Знання і розуміння своєї спеціальності.

Здатність і готовність до реалізації сучасних технологічних процесів отримання, обробки матеріалів, технологій покращення властивостей і відновлення виробів з метою відповідності їх вимогам виробництва.

Здатність аналізувати порушення встановленого технологічного процесу та причин відмов деталей та конструкцій.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології в фаховій діяльності в галузі матеріалознавства та технології матеріалів.

Готовність застосовувати методи моделювання при прогнозуванні властивостей матеріалів та оптимізації технологічних процесів.

Готовність працювати на обладнанні у відповідності правилам техніки безпеки, санітарії, пожежної безпеки та норм охорони праці.

Знання основних технологій виготовлення, обробки, випробування матеріалів та виробів.

Здатність обґрунтовано застосовувати матеріал для конкретного виробу з урахуванням вимог технологічності, економічності, екологічності і надійності.

Результати навчання відповідно до освітньої програми: в результаті освоєння справжньою дисципліни студенти повинні:

- Використовувати економічно-ефективні та екологічно чисті способи виробництва та обробки матеріалів, сучасне обладнання, що відповідають правилам техніки безпеки, санітарії, пожежної безпеки та нормам охорони праці.
- Формувати судження в межах спеціальності з урахуванням останніх досягнень в галузі матеріалознавства.
- Мати судження про перспективні матеріали та сучасні технології їх обробки.
- Мати обізнаність та судження в галузі технологічного забезпечення виготовлення і обробки матеріалів та виробів з них.
- Мати судження про раціональне та економічне використання обладнання та приладів для обробки і контролю якості матеріалів та виробів.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	ЛК Вступ. Предмет та об'єкт дисципліни. Загальні поняття дисципліни. Структура виробничих і технологічних процесів.	2
	ЛР Металообробне обладнання та інструмент для токарних операцій.	2
	СРС Сучасний стан машинобудування в Україні та в світі. Верстатобудування в Україні. Шляхи розвитку конструкцій металообробного обладнання.	5

2	СРС Типи виробництв та характеристика їх технологічних процесів. Металообробне обладнання для різних типів виробництва.	5
3	ЛК Автоматизація металообробного обладнання. Види металообробного автоматизованого обладнання.	2
	ЛР Металообробне обладнання та інструмент для свердлильних операцій.	4
	СРС Області ефективного використання різних видів металообробного обладнання. Функціональні зв'язки в ГВС.	5
4	СРС Оцінка точності обробки поверхонь. Точність обробки на верстатах. Поняття про точність. Точність металообробного обладнання.	5
5	ЛК Якість обробки на верстатах. Поняття про шорсткість.	2
	ЛР Металообробне обладнання та інструмент для фрезерних операцій.	4
	СРС Шорсткість поверхонь, що досягається на металообробному обладнанні.	5
6	СРС Види технологічності. Технологічність деталей при обробці на верстатах з ЧПУ. Технологічність конструкції виробів. Технологічність конструкції виробів.	5
7	ЛК Металообробне обладнання з програмним управлінням. Класифікація і структура металообробного обладнання з програмним управлінням.	2
	ЛР Визначення якості обробки на шліфувальних верстатах, показники якості. Фактори, що впливають на якість обробки на верстатах.	4
	СРС Обладнання для підготовки управляючих програм та пристрої для введення програм. Виконуючі приводи металорізальних верстатів з ЧПУ.	5
8	СРС Базові принципи програмування для металообробного обладнання з ЧПУ. Пристрої циклового програмного управління.	5
9	ЛК Програмування фрезерно-свердлильної обробки для верстатів з ЧПУ.	2
	ЛР Розробка управляючих програм фрезерної обробки для верстатів з ЧПУ.	4
	СРС Кодування технологічної інформації.	6
10	СРС Програмування фрезерно-свердлильної обробки, моделювання операцій. Підготовка управляючих програм для фрезерних верстатів, оснащених комп'ютерними системами управління.	6
11	ЛК Програмування токарної обробки для металообробного обладнання з ЧПУ.	2
	ЛР Програмування токарної обробки.	4
	СРС Підготовка управляючих програм для токарних верстатів, оснащених системами управління класу CNC.	6
12	СРС Автоматизація металообробного обладнання. Класифікація пристосувань. Технологічне оснащення для металообробного обладнання з ЧПУ.	6
13	ЛК Технологічна підготовка виробництва на металообробному обладнанні. Технологічна підготовка виробництва на металообробному обладнанні.	2
	ЛР Фактори, що визначають точність обробки на верстатах. Оцінка точності металообробного обладнання.	4
	СРС Принципи проектування технологічних процесів.	6
14	СРС Структура норми часу. Методи нормування. Технічне нормування робіт на металообробному обладнанні. Технічне нормування робіт на металообробному обладнанні.	6
15	ЛК Металообробне обладнання. для заготівельного виробництва.	4

	ЛР Металообробне обладнання для заготівельного виробництва, у тому числі верстати з ЧПУ.	2
	СРС Трубозгинаючі верстати, у тому числі верстати з ЧПУ. Стрічкопилі верстати, їх інструментальне оснащення.	6
16	СРС Високі технології. Напрямки розвитку нових технологій і металообробного обладнання. Тенденції розвитку металообробного обладнання і технологій на його основі. Перспективи розвитку металообробного обладнання.	6
Разом	ЛК	16
	ЛР	16
	СРС	88
Всього за дисципліною		120

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності).

Методи навчання:

МН1 – словесний метод (лекція, бесіда);

МН2 – практичний метод (практичні заняття);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, самостійне спостереження);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні);

МН6 – самостійна робота;

МН7 – науково-дослідна робота студентів (студентські презентації та виступи на наукових заходах)

Форми та методи оцінювання

ФМО1 – міжсесійний контроль (попередня перевірка, поточна перевірка, тематична перевірка)

ФМО2 – підсумковий контроль (залік)

ФМО4 – письмовий контроль (контрольні роботи, індивідуальні завдання)

ФМО5 – тестовий контроль (стандартизовані тести, підсумкові комплексні тести)

ФМО7 – практична перевірка (захист практичних робіт)

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (обрати потрібне):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов’язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf)
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Базова література

1.1 Інноваційне обладнання автоматизованого виробництва. Конструктивні особливості та основи програмування верстатів з числовим програмним керуванням [Електронний ресурс]: навчальний посібник / Ковальов В.А., Гаврушкевич А.Ю., Гаврушкевич Н.В. – Електронні текстові дані (1 файл: 21,8 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 158с.

1.2 Подригало М.А., Дудукалов Ю.В. Проектування технологій машинобудівного та ремонтного виробництва: [підручник] / Подригало М.А., Дудукалов Ю.В., Полянський О.С., Дубінін Є.О. та ін. – Х.: ХНАДУ, 2019. – 318 с.

2. Додаткові джерела:

2.1 Онофрейчук Н.В. Основи обробки на верстатах з числовим програмним керуванням [підручник] / Н.В. Онофрейчук. – Львів. Світ, 2019. – 352 с.

2.2 Кузнецов Ю.М. Верстати з ЧПУ та верстатні комплекси : підручник / Ю.М. Кузнецов. Підручник. – К. : Гнозис, 2010. – 298 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1 Дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1963>

3.2 Офіційний сайт фірми ХААС [Електронний ресурс]. – 2023.

Режим доступу: www.NaasCNC.com

3.3 Сайти для фахівців по верстатам з ЧПУ фірми НААС [Електронні ресурси]. – 2023.

Режим доступу: www.atyourservice.haascnc.com, www.diy.haascnc.com, www.haasparts.com,
www.youtube.com/user/haasautomation, www.facebook.com/HaasAutomationInc,
www.twitter.com/Haas_Automation, www.linkedin.com/company/haas-automation,
www.flickr.com/photos/haasautomation/

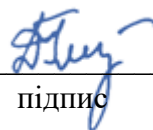
Розробник силабусу навчальної
дисципліни



підпис

Юрій ДУДУКАЛОВ

Завідувач кафедри технології металів та
матеріалознавства



підпис

Діана ГЛУШКОВА