

**Силабус
вибіркового компоненту ВК**

Металообробне обладнання

Назва дисципліни:	Металообробне обладнання
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1615
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра 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 HAAS (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 деталей, методи досягнення заданих значень;
- формування навичок застосування металообробного обладнання для заготівельного виробництва.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

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, надійності та довговічності.

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
	ПЗ (ЛР, СЗ) 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	ЛК Металообробне обладнання для різних типів виробництва.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) -	-
	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
	ПЗ (ЛР, СЗ) Металообробне обладнання та інструмент для свердильних операцій.	2
	СРС Області ефективного використання різних видів металообробного обладнання. Функціональні зв'язки в ГВС.	5
4	ЛК -	-
	ПЗ (ЛР, СЗ) -	-
	СРС Оцінка точності обробки поверхонь.	5
5	ЛК Якість обробки на верстатах. Поняття про шорсткість.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) Металообробне обладнання та інструмент для фрезерних операцій.	2
	СРС Шорсткість поверхонь, що досягається на металообробному обладнанні.	5
6	ЛК Технологічність конструкції виробів. Технологічність конструкції виробів.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) -	-
	СРС Види технологічності. Технологічність деталей при обробці на верстатах з ЧПУ.	5
7	ЛК Металообробне обладнання з програмним управлінням. Класифікація і структура металообробного обладнання з програмним управлінням.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) Визначення якості обробки на шліфувальних верстатах, показники якості. Фактори, що впливають на якість обробки на верстатах.	2
	СРС Обладнання для підготовки управляючих програм та пристрої для введення програм. Виконуючі приводи металорізальних верстатів з ЧПУ.	5

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
8	ЛК –	–
	ПЗ (ЛР, СЗ) -	-
	СРС Пристрої циклового програмного управління.	5
9	ЛК Програмування фрезерно-свердлильної обробки для верстатів з ЧПУ.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) Розробка управляючих програм фрезерної обробки для верстатів з ЧПУ.	2
	СРС Кодування технологічної інформації.	5
10	ЛК Програмування фрезерно-свердлильної обробки, моделювання операцій.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) -	-
	СРС Підготовка управляючих програм для фрезерних верстатів, оснащених комп'ютерними системами управління.	5
11	ЛК Програмування токарної обробки для металообробного обладнання з ЧПУ.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) Програмування токарної обробки.	2
	СРС Підготовка управляючих програм для токарних верстатів, оснащених системами управління класу CNC.	5
12	ЛК –	–
	ПЗ (ЛР, СЗ) -	-
	СРС Технологічне оснащення для металообробного обладнання з ЧПУ.	5
13	ЛК Технологічна підготовка виробництва на металообробному обладнанні. Технологічна підготовка виробництва на металообробному обладнанні.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) Фактори, що визначають точність обробки на верстатах. Оцінка точності металообробного обладнання.	2
	СРС Принципи проектування технологічних процесів.	5
14	ЛК Технічне нормування робіт на металообробному обладнанні. Технічне нормування робіт на металообробному обладнанні.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) -	-
	СРС Структура норми часу. Методи нормування.	5
15	ЛК Металообробне обладнання. для заготівельного виробництва.	2
	ПЗ (ЛР, СЗ) Металообробне обладнання для заготівельного виробництва, у тому числі верстати з ЧПУ.	2
	СРС Трубозгинаючі верстати, у тому числі верстати з ЧПУ. Стрічкопильні верстати, їх інструментальне оснащення.	5
16	ЛК –	–
	ПЗ (ЛР, СЗ) –	-
	СРС Високі технології. Напрямки розвитку нових технологій і металообробного обладнання.	5
Разом	ЛК	24
	ПЗ (ЛР, СЗ)	16
	СРС	80
	Всього	120

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності).

Методи навчання:

MН1– словесний метод (лекція, бесіда);

MН2 – практичний метод (практичні заняття);

MН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, самостійне спостереження);

MН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

MН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні);

MН6 – самостійна робота;

MН7 – 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 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 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 повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77 повторне вивчення	
4,5	90	3,95	79	3,4	68		

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).

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;

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

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 (**вказується за наявності**);
- 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.

1.3 Глембоцька Л. Є. Металообробне обладнання: навч. посіб. [Електронне видання] / Л. Є Глембоцька, О. Л. Мельник, Я. А. Степчин – Житомир: Житомирська політехніка, 2019. – 205 с.

1.4 Основи обробки матеріалів різанням та інструмент: Навчальний посібник для підготовки молодших спеціалістів та бакалаврів машинобудівних спеціальностей / Ю. Ф. Лебеденко, С. Є. Сліпченко. Харків: Факт, 2020. - 344 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 Дерібо, О. В. Технології для верстатів з числовим програмним керуванням: електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс] / Дерібо О. В., Лозінський Д. О., Сердюк О. В. — Вінниця : ВНТУ, 2023. – 116 с.

2.3 Дмитрієв Ю.О. Проектування керуючих програм для верстатів токарної групи з пристроєм числового програмного керування: навч. посібник / Ю.О. Дмитрієв, О.Є. Мацулевич, В.М. Щербина, Ю.В. Холодняк – ВПЦ «Люкс», Мелітополь, 2018. 132 с

3. Інформаційні ресурси

3.1 дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1615>

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

Режим доступу:

www.HaasCNC.com

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

Режим доступу:

atyourservice.haascnc.com, diy.haascnc.com, 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 (розробники)
силабусу навчальної дисципліни

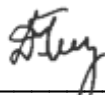


підпис

Дудукалов Ю.В.

ПІБ

Завідувач кафедри



підпис

Глушкова Д.Б.

ПІБ