

Силабус

з вивчення дисципліни «Комбіновані та гібридні технології обробки матеріалів» для аспірантів, спеціальність 132 «Матеріалознавство», ОНП «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти»

Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України

ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням Вченої ради Інституту
надтвердих матеріалів
ім. В. М. Бакуля НАН України,
від 27.11.2025 р. прот. № 9

1. Викладачі

Лавріненко Валерій Іванович, д.т.н., професор.

Контактний телефон: (044)432-95-15 ; ceramic@ism.kiev.ua

Наукові інтереси: розробка і дослідження ефективних технологічних методів прецизійного шліфування і алмазно-абразивної обробки інструментальних і композиційних матеріалів, у тому числі з поєднанням спрямованої механічної і фізико-хімічної дії, вивчення процесів контактної взаємодії шліфувального інструменту з надтвердих матеріалів із оброблюваними матеріалами, розвиток наукових основ створення складнопрофільних інструментів з надтвердих матеріалів і технологій шліфування таким інструментом.

Мельнічук Юрій Олексійович, к.т.н., старший науковий співробітник.

Контактний телефон: (044) 430-85-00; Melniychuk@nas.gov.ua

Наукові інтереси: дослідження механіки і фізико-хімії контактної взаємодії в зоні обробки різанням, створення на цій основі композитів інструментального призначення, нових різальних інструментів, технологій механічної обробки, які забезпечують формування стану поверхневого шару виробів машино- і приладобудування, що відповідає умовам експлуатаційного навантаження.

Шейкін Сергій Євгенович, д.т.н., старший науковий співробітник

Контактний телефон: (044) 467-58-22; Sheykin@nas.gov.ua

Наукові інтереси: дослідження механіки енерго- і ресурсозберігаючих процесів холодного пластичного деформування (ХПД) металів і сплавів, розробкою інструментів для реалізації цих процесів; вивченням оброблюваності титанових сплавів прецизійними методами формоутворення; створенням антифрикційних пар тертя ендопротезів суглобів людини на основі використання чистого титану; розробкою технологій виготовлення деталей медичних пар тертя.

Клименко Сергій Анатолійович, д.т.н., професор.

Контактний телефон: (044) 468-86-23; atmu@meta.ua

Наукові інтереси: механічна та фізико-хімічна контактна взаємодія інструменту з оброблюваним матеріалом; експериментальні методи для вивчення властивостей

матеріалів і параметрів процесу контактної взаємодії в зоні різання; розробка основ теорії різання з використанням положень фрактального формалізму щодо властивостей контактуючих матеріалів, закономірностей процесу різання і формування стану поверхневого шару виробів; шляхи підвищення ефективності процесу обробки високотвердих металів і сплавів різальним інструментом, оснащеним надтвердими матеріалами; наукові основи процесів високоефективної лезвійної обробки матеріалів з гетерогенною структурою, зокрема, наплавлених і напилених; створення нових конструкцій металорізальних інструментів і методів обробки.

Клименко Сергій Анатолійович, к.т.н., с.д.

Контактний телефон: (044) 430-85-00.

Наукові інтереси: Розвиток теоретичних і практичних основ процесів механічної обробки (алмазно-абразивної, лезової, деформуючої) з використанням мастильно-охолоджуючих технологічних середовищ, технологічне забезпечення експлуатаційних властивостей виробів за рахунок використання мастильно-охолоджуючих технологічних середовищ.

2. Назва, код дисципліни та кількість кредитів.

«Комбіновані та гібридні технології обробки матеріалів», ОНП «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти», кількість кредитів – 5.

3. Місце проведення навчальної дисципліни та час.

ІНМ 2ор. В. М. Бакуля НАН України; відповідно до розкладу.

Викладач	Час проведення (кількість) лекції (2орп.. 2, кімн. 303)	
	1 курс (модуль 1)	2 курс (модуль 2)
Клименко С.А.		
Клименко С.Ан.		
Лавріненко В.І.		
Шейкін С.Є.		
Мельнійчук Ю.О.		

4. Пререквізити навчальної дисципліни: володіти концептуальними та методологічними знаннями в галузі технічних наук та бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей; вміти визначити об'єкт і суб'єкт, предмет досліджень, використовуючи гносеологічні підходи до розв'язання технічних проблем; опануванням новітніми знаннями щодо сучасних підходів до створення комбінованих та гібридних технологій механічної обробки (абразивної, лезової, деформуючої), у тому числі з використанням інструментів з надтвердих матеріалів, їх технологічних особливостей, ефективних областях використання.

Постреквізити: будуть отримані теоретичні та практичні навички, що дозволить аналізувати і вибирати підходи до проектування та використання комбінованих та гібридних технологій механічної обробки, оцінювати перспективні області їх використання; читати та оформляти технічну документацію; використовувати отримані знання при виконанні дослідження та захисті її результатів у вигляді дисертації на здобуття наукового ступеню доктора філософії

5. Вимоги навчальної дисципліни.

Вивчення курсу «Комбіновані та гібридні технології обробки матеріалів» являється вибіркоким. Об'єм навчального навантаження складає 4(5) кредитів із них 48(60) годин – лекції, 72(90) години – самостійна робота. Вивчення наукової дисципліни вимагає обов'язкове відвідування аудиторних занять, активну участь в обговоренні питань, якісне і своєчасне виконання завдань самостійної роботи, а також участь у всіх видах контролю.

6. Характеристика дисципліни.

Завдання учбової дисципліни. Освоїти сучасні підходи до проектування та виготовлення лезових, абразивних, деформуючих інструментів.

Мета викладання дисципліни – опанування новітніми знаннями щодо наукових основ проектування та виготовленні сучасних різальних інструментів, у тому числі інструментів з надтвердих матеріалів, їх конструктивних особливостях, ефективних областях використання.

План викладання дисципліни:

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин		
	усього	у тому числі	
		аудиторні	само- стійна робота
Модуль 1			
Змістовний модуль 1. Електрофізична абразивна обробка			
Тема 1. Алмазне електроерозійне шліфування (Лавріненко В.І.)	5	2	3
Тема 2. Алмазно-іскрове шліфування (Лавріненко В.І.)	5	2	3
Тема 3. Алмазно-абразивні інструменти для обробки з електричним струмом (Лавріненко В.І.)	5	2	3
Змістовний модуль 2. Обробка з використанням мастильно-охолоджуючих технологічних середовищ (МОТС)			
Тема 4. Види МОТС (Клименко С.Ан.)	5	2	3
Тема 5. Фізичні основи обробки з використанням МОТС (Клименко С.Ан.)	5	2	3
Тема 6. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей виробів при використанні МОТС (Клименко С.Ан.)	5	2	3
Змістовний модуль 3. Комбінована деформуюча обробка			
Тема 7 Різально-деформуюча та деформуюче-різальна обробка (Шейкін С.Є.)	5	2	3
Тема 8. Деформуюча обробка в умовах температурного впливу (Шейкін С.Є.)	5	2	3

Тема 9. Деформуюча обробка виробів після термо-хімічної обробки (Шейкін С.Є.)	5	2	3
Змістовний модуль 4. Методи фінішної обробки вільним абразивом			
Тема 10. Обробка суспензіями різної зернистості (Мельнійчук Ю.О.)	5	2	3
Тема 11. Фінішна вібро-абразивна обробка (Мельнійчук Ю.О.)	5	2	3
Тема 12. Магнітно-абразивна обробка (Мельнійчук Ю.О.)	5	2	3
Змістовний модуль 5. Обробка з додатковим нагрівом			
Тема 13. Віди методів обробки з додатковим нагрівом (Клименко С.А.)	5	2	3
Тема 14. Лазерно- та плазмово-механічна обробка (Клименко С.А.)	5	2	3
Тема 15. Обробка з використанням фізичних полів (Клименко С.А.)	5	2	3
Модуль 2			
Змістовний модуль 7. Абразивні інструменти			
Змістовний модуль 6. Інструменти для електрофізичної абразивної обробки			
Тема 1. Шліфувальні круги для електроерозійної обробки (Лавріненко В.І.)	5	2	3
Тема 2. Шліфувальні круги для алмазно-іскрової обробки (Лавріненко В.І.)	5	2	3
Тема 3. Проектування інструментів для комбінованої алмазної обробки (Лавріненко В.І.)	5	2	3
Змістовний модуль 7. Техніка використання мастильно-охолоджуючих технологічних середовищ (МОТС)			
Тема 4. Техніка підводу МОТС (Рижов Ю.Е.)	5	2	3
Тема 5. Сучасні підходи до розробки ефективних МОТС (Рижов Ю.Е.)	5	2	3
Тема 6. Екологія використання МОТС (Рижов Ю.Е.)	5	2	3
Змістовний модуль 8. Інструменти для комбінованої деформуючої обробки			
Тема 7. Інструменти для різально-деформуючої та деформуюче-різальної обробки (Шейкін С.Є.)	5	2	3
Тема 8. Підвищення ефективності деформуючих інструментів (Шейкін С.Є.)	5	2	3
Тема 9. Особливості деформуючих інструментів для обробки модифікованих поверхонь виробів (Шейкін С.Є.)	5	2	3
Змістовний модуль 9. Техніка обробки вільним абразивом			
Тема 10. Технології виготовлення абразивних	5	2	3

суспензій (Мельнічук Ю.О.)			
Тема 11. Ефективна оснастка для доводочних операцій (Мельнічук Ю.О.)	5	2	3
Тема 12. Вібро-магнітно-абразивна обробка (Мельнічук Ю.О.)	5	2	3
Змістовний модуль 10. Криогенна обробка			
Тема 13. Віди методів обробки з криогенної (Клименко С.А.)	5	2	3
Тема 14. Нетрадиційні методи обробки в охолоджуваному стані (Клименко С.А.)	5	2	3
Тема 15. Комбіновані інструменти для механічної обробки (Пасічний О.О.)	5	2	3
Разом	150	60	90

7. Контроль знань

В основі методів контролю знань використовуються поточне індивідуальне опитування та залік. Залік проводиться на другому році навчання.

Залікове оцінювання виконує кожний викладач, який викладає курс, протягом навчального періоду і при індивідуальному опитуванні після проведення остатнього заняття. Загальне рішення щодо заліку приймає завідувач випускаючої кафедри після отримання рішень від усіх викладачів.

Відповідно до розкладу дата отримання рішення щодо заліку – травень-червень 2025 р.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Бали	Оцінки
95...100	відмінно
85...94	дужеобре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
Менше 60	незадовільно

8. Список базової літератури

1. Интеллектуальное производство: состояние и перспективы развития / Под ред. М.Л. Хейфеца, Б.П. Чемисова. – Новополюцк: ПГУ, 2002. – 268 с.

2. Сверхтвердые материалы. Получение и применение: В 6-и т. / Под общей ред. Н.В. Новикова. – Т.4: Инструменты и технологические процессы в прецизионной финишной обработке / Под ред. В.В. Рогова. – К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля, ИПЦ «АЛКОН» НАНУ, 2006. – 260 с.

3. Сверхтвердые материалы. Получение и применение: В 6-и т. / Под общей ред. Н.В. Новикова. – Т.5: Обработка материалов лезвийным инструментом / Под ред. С.А. Клименко. – К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля, ИПЦ «АЛКОН» НАНУ, 2006. – 316 с.

4. Сверхтвердые материалы. Получение и применение: В 6-и т. / Под общей ред. Н.В. Новикова. – Т.6: Алмазно-абразивный инструмент в технологиях механообработки / Под ред. А.А. Шепелева. – К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля, ИПЦ «АЛКОН» НАНУ, 2007. – 340 с.

5. Вакуумно-плазменные технологии в ремонтном производстве / В.А. Лойко, В.С. Ивашко, С.А. Клименко и др. – Мн.: БГАТУ, 2007. – 192 с.
6. Обробка деталей при відновленні та зміцненні: Навч. посібник / Ю.О. Харламов, С.А. Клименко, М.А. Будаг`янц, Л.Г. Полонський. – Луганськ: ВУНУ ім. В. Даля, 2007. – 500 с.
7. Инструменты из сверхтвердых материалов / Под ред. Н.В. Новикова, С.А. Клименко. – М: Машиностроение, 2014. – 608 с.
8. Твердые сплавы в процессах механической обработки / Под ред. Н.В. Новикова, С.А. Клименко. – К: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, 2015. – 368 с.
9. Финишная обработка поверхностей при производстве деталей / С.А. Клименко, М.Ю. Копейкина, В.С. Майборода и др.; под ред. С.А. Чижика, М.Л. Хейфеца. – Беларуська наука, 2017. – 376 с.
10. Высокопроизводительная чистовая лезвийная обработка деталей из сталей высокой твердости / С.А. Клименко, А.С. Манохин, М.Ю. Копейкина, С.Ан. Клименко, Ю.А. Мельнийчук, А.А. Чумак; под ред. С.А. Клименко. – К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, 2018. – 304 с.
11. Шлифование труднообрабатываемых материалов кругами из алмазов и эльбора / П.Г. Матюха, В.В. Полтавец, В.В. Бурдин, В.В. Габитов. – Черкассы: Вертикаль, 2015. – 252 с.
12. Лавриненко В.И., Солод В.Ю. Инструменты из сверхтвердых материалов в технологиях абразивной и физико-технической обработки. – Каменское: ДГТУ, 2016. – 529 с.
13. Фізичні засади формоутворення прецизійних поверхонь під час механічної обробки неметалевих матеріалів / Ю.Д. Філатов, В.І. Сідорко, О.Ю. Філатов, С.В. Ковалев. – К. : Наук. думка, 2017. – 248 с.
14. Криворучко Д.В., Залога В.А. Моделирование процессов резания методом конечных элементов: методологические основы. – Сумы: Университетская книга, 2012. – 435 с.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри

чл.-кор. НАН України, д.т.н., проф.

 С.А. Клименко