

**Робочий план**  
**з вивчення дисципліни «Наукові основи процесів механічної**  
**обробки» для аспірантів,**  
**спеціальність 132 «Матеріалознавство»,**  
**спеціалізація «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти»**  
Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор Інституту надтвердих  
матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН  
України,  
академік НАН України  
В.З. Туркевич  
« 15 » грудня 2016 р.



**1. Викладачі**

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

Контактний телефон: (044) 30-85-000; atmu@ism.kiev.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.

***Філатов Юрій Данилович, д.т.н., професор.***

Контактний телефон: (044)379-11-09; filatov@ism.kiev.ua

*Наукові інтереси:* Вивчення фізико-хімічних закономірностей контактної взаємодії оброблюваних поверхонь деталей з неметалевих матеріалів з дискретно заповненим робочим шаром поверхнями інструментів з абразивних і полірувальних порошків в зв'язаному стані.

***Сохань Сергій Васильович, д.т.н., с.н.с.***

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

*Наукові інтереси:* Розвиток теоретичних і практичних основ процесів формоутворення прецизійних елементів складнопрофільних виробів різанням і холодною пластичною деформацією інструментами з твердого сплаву і НТМ.

***Сідорко Володимир Ігорович, д.т.н., с.н.с.***

Контактний телефон: (044) 430-81-50; Sidorko@nas.gov.ua

*Наукові інтереси:* Вивчення процесів механічної обробки неметалічних матеріалів, зокрема, природного і штучного каменю, розробка і дослідження технологій високоефективних інструментів.

**3. Пререквізити навчальної дисципліни:** володіти концептуальними та методологічними знаннями в галузі технічних наук та бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей; інтегрувати існуючі методики та методи досліджень та адаптувати їх для розв’язання наукових завдань при проведенні дисертаційних досліджень; вміти визначити об’єкт і суб’єкт, предмет досліджень, використовуючи ґносеологічні підходи до розв’язання технічних проблем; описати закономірності та принципи виготовлення і застосування сучасних інструментальних і конструкційних матеріалів у виробничому комплексі.

**Постреквізити:** будуть отримані теоретичні та практичні знання, щодо процесів механічної обробки, закономірностей стружкоутворення, механіки, теплофізики і фізико-хімії контактної взаємодії інструмента з виробом та стружкою, у тому числі при лезовій та абразивній обробці інструментами з надтвердих матеріалів, механізми утворення поверхневого шару виробів при механічній обробці. Аналізувати і вибирати інструменти для механічної обробки, умови обробки різних матеріалів лезовим та абразивним інструментами з забезпеченням продуктивності та якості виробу; читати та оформляти технічну документацію; використовувати отримані знання при виконанні дослідження та захисті її результатів у вигляді дисертації на здобуття наукового ступеню доктора філософії.

#### 4. Вимоги навчальної дисципліни

Вивчення курсу «Наукові основи процесів механічної обробки» являється обов’язковим. Об’єм навчального навантаження складає 5 кредитів із них 58 годин – лекції, 92 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.

#### 5. Характеристика дисципліни

*Завдання учбової дисципліни.* Освоїти сучасний стан розвитку та напрямки вдосконалення технологій механічної обробки.

*Мета викладання дисципліни* – опанування новітніми знаннями щодо закономірностей процесів механічної обробки: стружкоутворення, механіка, теплофізика, фізико-хімія контактної взаємодії інструменту з виробом, зношування і руйнування лезового, абразивного і деформуючого інструментів, у тому числі інструментами з надтвердих матеріалів, показників ефективності технологій та стану поверхневого шару обробленого виробу.

*План викладання дисципліни:*

| Назва змістовних модулів і тем | Кількість годин |              |                           |
|--------------------------------|-----------------|--------------|---------------------------|
|                                | усього          | у тому числі |                           |
|                                |                 | аудиторні    | само-<br>стійна<br>робота |

| Модуль 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| Змістовний модуль 1. Вдосконалення процесів механічної обробки                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |
| <b>Тема 1.</b> Тенденції розвитку процесів механічної обробки (Клименко С.А.):<br>– високошвидкісна обробка;<br>– «тверде» точіння;<br>– екологічне різання;<br>– захисні покриття на інструментах;<br>– змінні багатогранні пластини, що не переточуються.                                                                             | 5 | 2 | 3 |
| <b>Тема 2.</b> Технологічні можливості інструментів з полікристалічних надтвердих матеріалів на основі КНБ (Клименко С.А.):<br>– обробка деталей з важкооброблюваних                                                                                                                                                                    | 5 | 2 | 3 |
| залізвуглецевих сплавів;<br>– обробка виробів з твердих сплавів;<br>– обробка деталей з Ni-супер сплавів;<br>– обробка деталей з Ti-сплавів;<br>– обробка виробів з наплавленими та напиленими покриттями високої твердості.                                                                                                            |   |   |   |
| Змістовний модуль 2. Основи процесу різання                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |
| <b>Тема 3.</b> Геометричні параметри інструментів, форма і розміри шару, що зрізується (Сороченко В.Г.):<br>– статичні геометричні параметри інструмент;<br>– кінематичні геометричні параметри інструменту;<br>– форма і розміри шару, що зрізується, відповідно до кінематики процесу обробки і наявних різальних кромek інструменту. | 5 | 2 | 3 |
| <b>Тема 4.</b> Стружкоутворення під час обробки на стругальних й довбальних верстатах (Сохань С.В.):<br>– методи дослідження стружкоутворення при обробці різанням;<br>– стружкоутворення при вільному різанні;<br>– стружкоутворення відповідно до кінематики обробки на стругальних та довбальних верстатах.                          | 5 | 2 | 3 |
| <b>Тема 5.</b> Стружкоутворення під час обробки на протягувальних верстатах (Сохань С.В.):<br>– стружкоутворення відповідно до кінематики протягувальних верстатів;<br>– стружкоутворення при обробці протягуванням твердих, крихких та в'язких матеріалів.                                                                             | 5 | 2 | 3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <b>Тема 6.</b> Стружкоутворення під час обробки на шліфувальних і довідних верстатах (Сохань С.В.):<br>– особливості стружкоутворення в процесах абразивної обробки;<br>– вплив форми абразивних зерен на процес формоутворення;<br>– стружко утворення в процесах обробки зв’язаним та вільним абразивом.                                                                                                                                                       | 5 | 2 | 3 |
| <b>Тема 7.</b> Стружкоутворення і контактні процеси при різанні матеріалів (Сороченко В.Г.):<br>– вплив структурних особливостей та механічних властивостей матеріалів на процес стружкоутворення при механічній обробки;<br>– механіка контактної взаємодії в зоні різання;<br>– теплофізика контактної взаємодії в зоні різання;<br>– фізико-хімія контактної взаємодії в зоні різання.                                                                        | 5 | 2 | 3 |
| <b>Змістовний модуль 3. Контактна взаємодія при обробці різанням</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |
| <b>Тема 8.</b> Закономірності контактної взаємодії інструменту з КНБ і кераміки в умовах косокутньої лезової обробки важкооброблюваних вуглецевих сплавів (Клименко С.А.):<br>– стружкоутворення в умовах косокутного різання;<br>– механіка контактної взаємодії при косокутному різанні;<br>– теплофізика контактної взаємодії при косокутному різанні;<br>– зношування різального інструменту з КНБ і кераміки в умовах косокутного різання.                  | 5 | 2 | 3 |
| <b>Тема 9.</b> Формування мікронерівностей на обробленій поверхні (Клименко С.А.):<br>– загальні уявлення щодо формування мікронерівностей поверхні при різанні;<br>– вплив кінематики процесу різання і геометричних параметрів інструменту;<br>– вплив пружної та пластичної деформації оброблюваного матеріалу в зоні різання;<br>– вплив характеристик технологічного обладнання;<br>– вплив особливостей структури та властивостей оброблюваного матеріалу. | 5 | 2 | 3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <p><b>Тема 10.</b> Закономірності зносу робочого шару інструмента для існуючих технологічних систем і кінематичних схем фінішної алмазно-абразивної обробки природного та синтетичного каменю (Сідорко В.І.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технологічні та кінематичні схеми фінішної алмазно-абразивної обробки виробів з каменю;</li> <li>– особливості навантаження робочих поверхонь інструменту;</li> <li>– знос алмазно-абразивних інструментів при обробці виробів з каменю;</li> <li>– шляхи підвищення працездатності інструментів.</li> </ul>                                                          | 5 | 2 | 3 |
| <b>Змістовний модуль 4. Процеси обробки спеціальних матеріалів</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |   |
| <p><b>Тема 11.</b> Процеси механічної обробки деталей оптичних систем і електронної техніки та будівельних виробів з неметалевих матеріалів (Філатов Ю.Д.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особливості обробки деталей оптичних систем і електронної техніки та будівельних виробів з неметалевих матеріалів;</li> <li>– сучасні інструменти для обробки виробів з неметалевих матеріалів;</li> <li>– зношування інструментів при обробці неметалевих матеріалів;</li> <li>– якість поверхні та точність деталей оптичних систем і електронної техніки та будівельних виробів з неметалевих матеріалів.</li> </ul> | 5 | 2 | 3 |
| <p><b>Тема 12.</b> Процеси шліфування деталей з неметалевих матеріалів (Філатов Ю.Д.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алмазно-абразивні інструменти для шліфування деталей з неметалевих матеріалів;</li> <li>– працездатність та зношування інструментів;</li> <li>– якість оброблених поверхонь виробів.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 2 | 3 |
| <p><b>Тема 13.</b> Процеси полірування деталей з неметалевих матеріалів (Філатов Ю.Д.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алмазно-абразивні інструменти для полірування деталей з неметалевих матеріалів;</li> <li>– працездатність та зношування інструментів;</li> <li>– якість оброблених поверхонь виробів.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 | 2 | 3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <b>Тема 14.</b> Удосконалення технологічних процесів фінішної алмазно-абразивної обробки різних видів природного і синтетичного каменю інструментами зі зв'язаними алмазними та іншими за складом полірувальними порошками та шляхи підвищення їх продуктивності та якості поверхні виробу (Сідорко В.І.):<br>– розробка нових алмазно-абразивних інструментів для обробки виробів з каменю;<br>– розробка та модернізація технологічного обладнання для обробки виробів з каменю;<br>– шляхи підвищення продуктивності процесів обробки та якості поверхонь виробів. | 5 | 2 | 3 |
| <b>Тема 15.</b> Закономірності формування поверхні виробу при фінішній алмазно-абразивній обробці природного та синтетичного каменю в залежності від режимних і кінематичних параметрів процесу (Сідорко В.І.):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 | 2 | 3 |
| – формування шорсткості обробленої поверхні виробів;<br>– керування умовами контактної взаємодії в зоні обробки;<br>– дефектний шар виробів та шляхи його зниження;<br>– точність виробів з каменю в залежності від режимних і кінематичних параметрів процесу обробки.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |   |
| <b>Модуль 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |
| <b>Змістовний модуль 5. Особливості лезової обробки інструментами з ПКНБ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |
| <b>Тема 1.</b> Трибологія процесу точіння інструментом з ПНТМ (Клименко С.А.):<br>– абразивне зношування інструменту;<br>– адгезійне зношування інструменту;<br>– хімічне зношування інструменту;<br>– карта механізмів зношування інструментів при різному термобаричному навантаженні.                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 2 | 3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <b>Тема 2.</b> Вплив структурного стану матеріалу виробу на процес обробки (Клименко С.А.):<br>– методи оцінювання структурного стану матеріалів;<br>– стружкоутворення в залежності від структурно стану матеріалу;<br>– фрактальна розмірність структури та сукупності механічних властивостей гетерогенних матеріалів;<br>– оброблюваність різанням гетерогенних матеріалів;<br>– якість поверхні при обробці матеріалів з різним структурним станом. | 5 | 2 | 3 |
| <b>Тема 3.</b> Концепція підвищення працездатності різального інструменту з ПНТМ на основі КНБ (Клименко С.А.):<br>– механіка контактної взаємодії і зоні різання;<br>– фізико-хімія контактної взаємодії і зоні різання;<br>– модифікування композиту, яким оснащений інструмент;<br>– формування захисного покриття на різальному інструменті;<br>– підвищення працездатності та продуктивності інструменту.                                           | 5 | 2 | 2 |
| <b>Змістовний модуль 6. Високопродуктивні технології алмазно-абразивної обробці</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |
| <b>Тема 4.</b> Глибинне шліфування профільних поверхонь деталей (Сохань С.В.):<br>– загальні поняття про глибинне шліфування;<br>– режими глибинного шліфування;<br>– інструменти для глибинного шліфування;<br>– особливості процесу різання при глибинному шліфуванні;<br>– якість оброблених виробів.                                                                                                                                                 | 5 | 2 | 3 |
| <b>Тема 5.</b> Високошвидкісні методи обробки деталей (Сохань С.В.):<br>– загальне уявлення щодо високошвидкісного різання;<br>– інструменти для високошвидкісного різання;<br>– особливості процесу різання при високошвидкісному різанні;<br>– якість оброблених виробів.                                                                                                                                                                              | 5 | 2 | 3 |
| <b>Змістовний модуль 7. Особливості процесів обробки виробів зі неметалевих матеріалів</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <p><b>Тема 6.</b> Теплові явища в процесі обробки полімерних конструкційних матеріалів (Сороченко В.Г.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теплофізика процесу обробки ПКМ;</li> <li>– особливості формування теплового стану в зоні обробки;</li> <li>– контактна взаємодія в зоні обробки ПКМ;</li> <li>– вплив режимів різання на рівень та розповсюдження тепла при обробці ПКМ.</li> </ul>                                                                                                                           | 5 | 2 | 3 |
| <p><b>Тема 7.</b> Зношування інструментів в процесі обробки полімерних конструкційних матеріалів (Сороченко В.Г.) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основні чинники зношування інструментів при обробці ПКМ;</li> <li>– вплив режимів різання на зношування інструменту при обробці КІМ;</li> <li>– шляхи підвищення стійкості інструментів.</li> </ul>                                                                                                                                                                 | 5 | 2 | 3 |
| <p><b>Тема 8.</b> Якість оброблених поверхонь при алмазно-абразивній обробці полімерних конструкційних матеріалів (Сороченко В.Г.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– якість обробленої поверхні та стан поверхневого шару обробленого виробу з ПКМ;</li> <li>– вплив режимів алмазно-абразивної обробки на якість оброблених поверхонь;</li> <li>– вплив параметрів алмазно-абразивних інструментів на якість оброблених поверхонь;</li> <li>– напрямки підвищення якості оброблених поверхонь виробів з ПКМ.</li> </ul> | 5 | 2 | 3 |
| <p><b>Тема 9.</b> Процеси формоутворення прецизійних поверхонь деталей з неметалевих матеріалів (Філатов Ю.Д.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– поняття о прецизійних поверхнях виробів;</li> <li>– особливості формоутворення виробів з неметалевих матеріалів;</li> <li>– вибір інструментів для фінішної обробці неметалевих матеріалів.</li> </ul>                                                                                                                                                                  | 5 | 2 | 3 |
| <p><b>Тема 10.</b> Закономірності зняття оброблюваного матеріалу під час фінішної обробки деталей з неметалевих матеріалів (Філатов Ю.Д.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– контактна взаємодія в зоні обробці неметалевих матеріалів;</li> <li>– стружкоутворення при обробці неметалевих матеріалів;</li> <li>– дефектний шар на оброблених виробах з неметалевих матеріалів;</li> <li>– вплив шламу на процес обробки неметалевих матеріалів.</li> </ul>                                                              | 5 | 2 | 3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <p><b>Тема 11.</b> Закономірності утворення мікрорельєфу оброблених поверхонь та комп'ютерне моделювання їх мікропрофілю (Філатов Ю.Д.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– параметри мікрорельєфу оброблених поверхонь;</li> <li>– підходи до комп'ютерного моделювання мікропрофілю оброблених поверхонь;</li> <li>– вплив умов термобаричного навантаження в зоні обробки на параметри мікрорельєфу оброблених поверхонь.</li> </ul>                                                                                            | 5 | 2 | 3 |
| <p><b>Тема 12.</b> Модель утворення та видалення частинок шламу оброблюваного матеріалу і формування високоякісної поверхні виробу при фінішній алмазно-абразивній обробці природного та синтетичного каменю (Сідорко В.І.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– масоперенесення в процесах фінішній алмазно-абразивній обробці каменю;</li> <li>– розподіл шламу в зоні обробки;</li> <li>– роль шламу в контактній зоні при обробці каменю;</li> <li>– моделювання утворення та видалення шламу з зоні обробки каменю.</li> </ul> | 5 | 2 | 3 |
| <p><b>Тема 13.</b> Методи розрахунку продуктивності процесу фінішної алмазно-абразивної обробки неметалевих матеріалів (на прикладі природного та синтетичного каменю) (Сідорко В.І.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– продуктивність алмазно-абразивної обробки каменю;</li> <li>– підходи до розрахунку продуктивності обробки;</li> <li>– вибір даних для оцінки продуктивності процесу обробки каменю;</li> <li>– вплив конструктивних особливостей інструменту на продуктивність обробки каменю.</li> </ul>                | 5 | 2 | 3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|
| <b>Тема 14.</b> Розрахунково-експериментальні методи визначення глибини зруйнованого шару, оптичних сталей та параметрів для комплексної оцінки якості поверхні виробів з природного та синтетичного каменю при фінішній алмазно-абразивній обробці (Сідорко В.І.):<br>– поняття про зруйнований шар на неметалевих виробах;<br>– розрахунково-експериментальні методи визначення глибини зруйнованого шару на неметалевих виробах;<br>– Підходи до керування глибиною зруйнованого шару на неметалевих виробах. | 5   | 2  | 3  |
| <b>Змістовний модуль 8. Вплив механічної обробки на експлуатаційні показники виробів</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |    |
| <b>Тема 15.</b> Підвищення експлуатаційних властивостей деталей ГТД методами ППД (Сохань С.В.):<br>– методи обробки поверхневим пластичним деформування;<br>– якість поверхні та стан поверхневого шару виробу при ППД;<br>– керування експлуатаційними показниками виробів при ППД.                                                                                                                                                                                                                             | 5   | 2  | 3  |
| <b>Разом</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 150 | 60 | 90 |

## 6. Контроль знань

В основі методів контролю знань використовуються поточне індивідуальне опитування та екзаменаційна оцінка. Екзамен проводиться на другому році навчання.

Екзамен включає відповіді на шість питань: три питання з екзаменаційного білету та три додаткових питання. Оцінка відповідей на питання: – з екзаменаційного білету 25%; – додаткові 7%. Оцінка за індивідуальне опитування – до 4%.

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за навчальну діяльність | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |
|------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
| 90–100                             | +A, A, -A   | відмінно                                                   |
| 82–89                              | +B, B, -B   | добре                                                      |
| 74–81                              | +C, C, -C   | задовільно                                                 |
| 64–73                              | +D, D, -D   |                                                            |
| 60–63                              | E           | незадовільно з можливістю повторного складання іспиту      |
| 35–59                              | FX          | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |
| 0–34                               | F           |                                                            |

## 7. Список базової літератури

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Клименко С.А., Мельничук Ю.О., Встовський Г.В. Фрактальна параметризація структури матеріалів, їх оброблюваність різанням та зносостійкість різального інструменту. – К.: ІНМ ім. В. М. Бакуля, 2009. – 170 с.

5. Обработка резанием деталей с покрытиями / С.А. Клименко, В.В. Коломиец, М.Л. Хейфец и др. Под ред. С.А. Клименко. – К.: ИСМ НАН Украины, 2011. – 353 с.

6. Технологія ремонту та відновлення (Фінішна алмазно-абразивна обробка еластичними інструментами у ремонтному виробництві) / С.А. Клименко, В.В. Бурикін, Л.Г. Полонський, В.Г. Сніцар. – Житомир: ЖДТУ, 2014. – 122 с

7. Инструменты из сверхтвердых материалов / Под ред. Н.В. Новикова, С.А. Клименко. – М: Машиностроение, 2014. – 608 с.

8. Антонюк В.С., Клименко С.А., Клименко С.А. Теплові явища при обробці різанням: Навч. посібник. – К.: НТУ України «КПІ», 2014. – 156 с.

9. 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.

10. 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.

11. Лавриненко В.И., Солод В.Ю. Инструменты из сверхтвердых материалов в технологиях абразивной и физико-технической обработки. – Каменское: ДГТУ, 2016. – 529 с.

12. Криворучко Д.В., Залога В.А. Моделирование процессов резания методом конечных элементов: методологические основы. – Сумы: Университетская книга, 2012. – 435 с.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри  
д.т.н., проф.

С.А. Клименко