

Силабус
по вивченню дисципліни «Прогресивні різальні інструменти» 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
18 2019 р.

1. Викладачі

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 заповненими робочим шаром поверхнями інструментів з абразивних і полірувальних порошків в зв'язаному стані; дослідження механізмів утворення, розсіювання і локалізації на контактуючих поверхнях інструменту і деталі частинок зносу і шламу.

Пасічний Олег Олегович, к.т.н., старший науковий співробітник.

Контактний телефон: (044) 379-11-05; Pasichnyi@nas.gov.ua

Наукові інтереси: процеси шліфування інструментом із впорядкованим абразивним шаром, розробка технології створення такого інструменту та і питання його ефективного використання в машинобудуванні.

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.

Возний В'ячеслав Вікторович к.т.н., старший науковий співробітник.

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

Наукові інтереси: розробка наукових основ підвищення ресурсу деталей холодною пластичною деформацією шляхом створення градієнтних структур, що включають дрібнодисперсні і наноструктури в поверхневому шарі, у тому числі титану і титанових сплавів; проведення наукових, пошукових і прикладних досліджень в галузі виготовлення медичних імплантатів з сучасних конструкційних матеріалів (сапфіра, біоінертних керамічних матеріалів і металевих сплавів), у тому числі елементів рухливого з'єднання ендопротезів тазостегнового і колінного суглобів.

Мельничук 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.

Кривошея Анатолій Васильович, к.т.н., старший науковий співробітник.

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

Наукові інтереси: розвиток теорії формоутворення складних поверхонь різанням і дослідження механіки процесу різання і холодного пластичного деформування на прикладі обробки зубчастих коліс; проектування складнопрофільних черв'ячних фрез, довб'яків, шеверів, зубчастих хонів, алмазних зубошліфовальних кругів.

2. Назва, код дисципліни та кількість кредитів.

«Прогресивні різальні інструменти» спеціальність 132 «Матеріалознавство», спеціалізація «Процеси механічної обробки, верстати та інструменти», Код: 132, кількість кредитів – 5.

3. Місце проведення навчальної дисципліни та час.

ІНМ ім. В. М. Бакуля НАН України; відповідно до розкладу.

Викладач	Час проведення лекції (корп. 2, кімн. 303)	
	1 курс (модуль 1)	2 курс (модуль 2)
Філатов Ю.Д.		03.02.20 – 11-00 30.03.20 – 11-00 15.05.20 – 11-00
Пасічний О.О.		21.02.20 – 11-00 18.03.20 – 11-00
Лавріненко В.І.		17.02.20 – 9-00 08.04.20 – 11-00
Возний В.В.		10.02.20 – 11-00 16.03.20 – 11-00 12.05.20 – 11-00

Мельнійчук Ю.О.		11.02.20 – 9-00 25.03.20 – 9-00 20.05.20 – 11-00
Кривошея А.В.		17.01.20 – 11-00 17.04.20 – 9-00 06.05.20 – 11-00

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 наукових основ проектування та виготовленні сучасних різальних інструментів, у тому числі інструментів з надтвердих матеріалів, їх конструктивних особливостей, ефективних областях використання.

Постреквізити: будуть отримані теоретичні та практичні навички, що дозволить аналізувати і вибрати інструменти для механічної обробки, проектувати інструменти та оцінювати ефективні 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 «Прогресивні різальні інструменти» являється обов'язковим. Об'єм навчального навантаження складає 5 кредити із них 60 годин – лекції, 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 уявлення щодо перспективних різальних 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 особливостей, 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. Формоутворення в процесах механічної обробки			
<p>Тема 1. Завдання і теоретичний опис складних поверхонь, їх класифікація і апроксимація (Кривошея А.В.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – завдання відрізків ліній і їх об'єднання в профіль; – теоретичний опис відрізків ліній і профілів які складаються з об'єднаних відрізків різних ліній; – завдання складних поверхонь, теоретичний опис складних поверхонь; – класифікація складних поверхонь; – апроксимація складних поверхонь. 	5	2	3
<p>Тема 2. Класифікація кінематичних схем формоутворення (Кривошея А.В.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – кінематична схема формоутворення; – класифікація кінематичних схем формоутворення; – математичні моделі формоутворення; – основні умови формоутворення. 	5	2	3
Змістовний модуль 2. Різальні та абразивні інструменти з надтвердих матеріалів			
<p>Тема 3. Основні та спеціальні інструменти. Геометрія різальної частини інструменту і інструментальні матеріали (Возний В.В.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – класифікація інструментів; – основні матеріали для виготовленні інструментів; – єдина система геометричних параметрів інструментів; – напрямки розвитку різальних інструментів. 	5	2	3
<p>Тема 4. Надтверді абразивні матеріали і їх класифікація (Лавріненко В.І.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – класифікація абразивних інструментів; – інструменти, виготовлені з традиційних абразивних матеріалів; – інструменти, оснащені порошками природного або синтетичного алмазу; – інструменти, оснащені порошками КНБ; – гібридні абразивні інструменти. 	5	2	3
<p>Тема 5. Абразивні інструменти з надтвердих матеріалів (Лавріненко В.І.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – конструктивні особливості абразивні інструменти з надтвердих матеріалів; – система НТМ-абразивних інструментів; – показники працездатності абразивних 	5	2	3

інструментів з надтвердих матеріалів; – галузі використання абразивних інструментів з надтвердих матеріалів.			
Тема 6. Шліфувальний інструмент з впорядкованим ріжучим шаром. Технології виготовлення шліфувального інструменту. (Пасічний О.О.): – методи створення абразивних інструментів з впорядкованим ріжучим шаром; – вимоги до абразивів для інструменту з впорядкованим ріжучим шаром; – види інструментів з впорядкованим ріжучим шаром; – експлуатаційні властивості інструментів з впорядкованим ріжучим шаром.	5	2	3
Тема 7. Алмазно-абразивні інструменти для фінішної обробки деталей із неметалевих матеріалів (Філатов Ю.Д.): – особливості алмазно-абразивної обробки виробів з неметалевих матеріалів; – конструкції інструментів для алмазно-абразивної обробки виробів з неметалевих матеріалів; – вимоги до матеріалів, які використовуються в інструментах для алмазно-абразивної обробки виробів з неметалевих матеріалів; – показники процесу обробки виробів з неметалевих матеріалів; – якість оброблених виробів.	5	2	3
Тема 8. Алмазний інструмент для шліфування плоских та сферичних поверхонь оптичних деталей (Філатов Ю.Д.): – конструкції інструментів для алмазної обробки плоских та сферичних поверхонь оптичних деталей; – вимоги до матеріалів, які використовуються в інструментах для алмазної обробки плоских та сферичних поверхонь оптичних деталей; – показники процесу алмазної обробки плоских та сферичних поверхонь оптичних деталей; – якість оброблених виробів.	5	2	3
Тема 9. Алмазний інструмент для шліфування плоских поверхонь виробів з природного каменю (Філатов Ю.Д.): – конструкції інструментів для шліфування	5	2	3

<p>плоских поверхонь виробів з природного каменю;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вимоги до матеріалів, які використовуються в інструментах для шліфування плоских поверхонь виробів з природного каменю; – показники процесу шліфування плоских поверхонь виробів з природного каменю; – якість оброблених виробів. 			
Змістовний модуль 3. Особливості застосування інструментів			
<p>Тема 10. Особливості процесу шліфування. Способи ефективного застосування шліфувального інструменту (Лаврінченко В.І.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – шліфування як процес пластичного деформування; – інструменти для шліфування; – термосилові параметри процесу шліфування; – основні вихідні показники процесу шліфування; – основні галузі застосування процесу шліфування. 	5	2	3
<p>Тема 11. Обладнання та технології для прецизійної обробки куль. Технології шліфування керамічних куль. Прецизійне доведення керамічних куль (Пасічний О.О.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – кінематика прецизійної обробки куль; – обладнання для прецизійного шліфування куль; – алмазно-абразивні інструменти для прецизійної обробки куль; – технологічні середовище для обробки куль; – прецизійне доведення куль. 	5	2	3
<p>Тема 12. Знос інструменту і його вплив на точність оброблюваної поверхні (Возний В.В.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – показники точності виробів при механічній обробки; – лінійний знос різального інструменту, геометричні показники; – вплив зносу інструменту на рівень податливості системи обробки; – залежність «знос інструменту-точність обробленого виробу». 	5	2	3
<p>Тема 13. Інструменти з ПНТМ (Мельнічук Ю.О.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – полікристалічні надтверді матеріали інструментального призначення; 	5	2	3

<ul style="list-style-type: none"> – токарні інструменти; – фрезерні інструменти; – інструменти для обробки отворів; – деформуючі інструменти. 			
<p>Тема 14. Прогресивні шліфувальні інструменти. Спеціальні конструкції шліфувальних інструментів. Спеціальні технології шліфування (Пасічний О.О.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – прогресивні шліфувальні інструменти; – спеціальні конструкції шліфувальних інструментів; – спеціальні технології шліфування. 	5	2	3
<p>Тема 15. Інструменти для обробки робочих поверхонь виробів оптики та електроніки (Філатов Ю.Д.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – вимоги до обробки робочих поверхонь виробів оптики та електроніки; – конструкції інструментів для обробки робочих поверхонь виробів оптики та електроніки; – матеріали для виготовлення інструментів; – особливості процесів обробки; – якість оброблених поверхонь. 	5	2	3
Модуль 2			
Змістовний модуль 4. Інструменти з надтвердих матеріалів			
<p>Тема 1. Тенденції розвитку різальних інструментів (Возний В.В.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – міцність та зносостійкість при високої продуктивності; – забезпечення потрібної якості оброблених виробів; – здатність обробляти високотверді та м'які матеріали; – здатність ефективно працювати в умовах динамічного навантаження; – оптимальне співвідношення «працездатність - вартість». 	5	2	3
<p>Тема 2. Перспективні технології в виробництві металорізального інструмента (Возний В.В.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – нанотехнології; – порошкова металургія; – <i>ht-hP</i> отримання матеріалів; – PVD і CVD технології; – CVC синтез. 	5	2	3
<p>Тема 3. Інструменти для обробки виробів з ПНТМ (Мельнічук Ю.О.):</p>	5	2	3

<ul style="list-style-type: none"> – конструкції інструментів для обробки виробів з ПНТМ; – алмазні порошки, круги, суспензії для обробки виробів з ПНТМ; – особливості процесів обробки виробів з ПНТМ; – нетрадиційні підходи до обробки виробів з ПНТМ. 			
<p>Тема 4. Алмазні фрези (Лавріненко В.І.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – класифікація алмазних фрез; – матеріали для виготовлення алмазних фрез; – галузі використання алмазних фрез; – якість виробів після обробки алмазними фрезами. 	5	2	3
<p>Тема 5. Шліфувальні алмазні круги для обробки поверхонь багатогранних різальних пластин (Лавріненко В.І.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – кінематика обробки поверхонь багатогранних різальних пластин; – алмазно-абразивні круги для обробки багатогранних різальних пластин; – особливості шліфування на верстатах для обробки складних профілів пластин; – підвищення працездатності інструментів для обробки багатогранних різальних пластин. 	5	2	3
<p>Тема 6, 7. Алмазно-абразивний інструмент для фасонної обробки складнопрофільних поверхонь виробів з металів і природного каменю (Лавріненко В.І., Філатов Ю.Д.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – вимоги до обробки виробів з металів і природного каменю; – конструкції інструментів для обробки виробів з металів і природного каменю; – матеріали для виготовлення інструментів; – особливості процесів обробки; – якість оброблених поверхонь. 	10	4	6
<p>Тема 8, 9. Полірувальні суспензії та колоїдні системи для полірування (Філатов Ю.Д., Мельнійчук Ю.О.):</p> <ul style="list-style-type: none"> – загальні уявлення до суспензій та колоїдних систем для полірування; – оцінка вихідних параметрів суспензій та колоїдних систем інструментального призначення; – особливості та закономірності використання 	10	4	6

<p>суспензій та колоїдних системі при обробці металевих і неметалевих виробів; – якість оброблених поверхонь.</p>			
<p>Тема 10. Високопродуктивні та високошвидкісні мікроінструменти (Возний В.В.): – вимоги до мікроінструментів; – особливості використання мікроінструментів; – конструкції мікроінструментів; – матеріали для мікроінструментів; – вихідні показники процесу обробки.</p>	5	2	3
Змістовний модуль 5. Прецизійна обробка			
<p>Тема 11. Прецесійне шліфування. Особливості прецесійного шліфування. Обладнання та застосування прецесійної шліфувальної обробки (Пасічний О.О.): – основні поняття прецесійного шліфування; – особливості прецесійного шліфування; – інструменти для прецесійного шліфування; – обладнання для прецесійної шліфувальної обробки; – застосування прецесійної шліфувальної обробки.</p>	5	2	3
<p>Тема 12. Прецизійна обробка на верстатах з аеростатичними опорними вузлами (Пасічний О.О.): – конструкції вузлів з аеростатичними опорами; – особливості верстатів з аеростатичними опорними вузлами; – інструменти для прецизійної обробки; – вихідні показники прецизійної обробки на верстатах з аеростатичними опорними вузлами.</p>	5	2	3
Змістовний модуль 6. Обробка складно профільних поверхонь			
<p>Тема 13. Теоретичне і технологічне формоутворення складних поверхонь (Кривошея А.В.): – формоутворююче-виробнича система; – класифікація формоутворююче-виробничої системи; – математичні моделі формоутворююче-виробничої системи.</p>	5	2	3
<p>Тема 14. Основи проектування складнопрофільних інструментів, оснащених НТМ (Кривошея А.В.): – основи проектування складнопрофільних</p>	5	2	3

абразивних інструментів із НТМ; – основі проектування складнопрофільних різальних інструментів із НТМ.			
Тема 15. Діалогове проектування технологічних процесів механічної обробки складних поверхонь (Кривошея А.В.): – основні принципи діалогово проектування технологічних процесів механічної обробки; – розробка структури і функціонування нової технічної системи синтезу діалогових технологічних процесів; – програмні продукти для проектування діалогових технологічних процесів механічної обробки; – симуляція технологічних операцій механічної обробки.	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 – 25–29.05.2020 р.

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	

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

5. 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.

6. Высокопроизводительная чистовая лезвийная обработка деталей из сталей высокой твердости / С.А. Клименко, А.С. Манохин, М.Ю. Копейкина, С.Ан. Клименко, Ю.А. Мельничук, А.А. Чумак; под ред. С.А. Клименко. – К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, 2018. – 304 с.

7. 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.

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

9. 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.

10. 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