

**Силабус дисципліни (доктор філософії, вибіркова, 132 Матеріалознавство)**

**Покриття в машинобудуванні**

Назва дисципліни	Покриття в машинобудуванні	Абревіатура	ПВМ
Форма занять	Лекції: 24 години. Практичні: 24 годин. Контрольні заходи: 8 годин	Семестр Чверті	4 7;8
Об'єм навантаження	Аудиторне спілкування – 48 годин Самостійне навчання – 64 годин	Кредити Години	4 120
Завідувач кафедри	Технологій машинобудування та матеріалознавства Професор Проців В.В.	Години на тиждень	Лекції – 2 Практ. – 2
Викладачі, які викладають	Колесник Євген Валерійович <a href="http://tgm.nmu.org.ua/ua/kolesnyk-yevgeny-valerievich.php">http://tgm.nmu.org.ua/ua/kolesnyk-yevgeny-valerievich.php</a> ; <a href="mailto:ievgen.kolesnyk@ukr.net">ievgen.kolesnyk@ukr.net</a>	Канд. техн. наук, доцент	Завідувач лабораторії кафедри ТММ
Попередні знання	Базові знання з дисциплін: Іноземна мова для науки і освіти (англійська/німецька/французька); Методологія та організація наукових досліджень		
Теми, що вивчають	<p>Різновиди та способи нанесення покриттів. Вимоги до покриттів в машинобудуванні. Покриття, що одержують способами гарячого занурення, напилення, наплавлення, електроосадження, хімічного осадження з розчинів, хімічного та фізичного осадження з парової фази (CVD та PVD процеси, механічного нанесення, іонної імплантації та іншими способами).</p> <p>Методи дослідження структури покриттів. Мікроскопічні методи дослідження (оптична мікроскопія, просвічувальна електронна мікроскопія, растрова електронна мікроскопія та рентгеноспектральний мікроаналіз). Рентгеноструктурний аналіз. Методи електронної спектроскопії. Резонансні методи дослідження.</p> <p>Методи дослідження властивостей покриттів. Визначення механічних властивостей (твердість, міцність, в'язкість руйнування, конструктивна міцність, внутрішні напруження). Визначення фізичних і хімічних характеристик та властивостей (товщина покриттів, пористість, корозійна стійкість, електричні та магнітні властивості). Визначення експлуатаційних властивостей (адгезійна міцність, зносостійкість, жаростійкість). Визначення технологічних властивостей (оброблюваність, шорсткість, здатність до паяння).</p> <p>Електроосажені металеві покриття у промисловості. Мідь та її сплави. Метали підгрупи заліза та їх сплави. Хром та його сплави. Цинк та сплави на його основі. Легкоплавкі метали та їх сплави. Дорогоцінні метали та їх сплави.</p> <p>Структура електроосаджених металевих покриттів. Дефекти кристалічної будови. Дисперсність покриттів. Внутрішні напруження в покриттях. Кристалографічна текстура покриттів. Домішки в електроосаджених покриттях. Неоднорідність покриттів. Нерівноважність структури. Аморфні покриття.</p> <p>Електроосажені покриття залізом та його сплавами у машинобудуванні. Відновлення розмірів та поверхневе зміцнення сталевих деталей машин. Структура та властивості електроосадженого заліза та сплавів Fe-Cr, Fe-Ni, Fe-Cr-Ni, Fe-Zn, Fe-Mn, Fe-Cu, Fe-Sn. Перспективи застосування сплавів Fe-Cr-Ni та Fe-Zn у промисловості.</p> <p>Металеві покриття, що одержують способами наплавлення, напилення, гарячого занурення, осадженням з парової фази. Зносостійкі наплавлені покриття у промисловості. Алюмінієві покриття та способи їх одержання.</p>		

	<p>Цинкові покриття, що одержують методом гарячого занурення. Неметалеві покриття у промисловості. Неорганічні покриття. Емалі. Полімерні покриття. Способи та обладнання для нанесення полімерних покриттів. Поліолефінові, поліамідні, пентапластові, фторопластові, ПВХ, кремнійорганічні, епоксидні покриття. Лакофарбові покриття.</p>
Результат навчання	<p>ПР8 Здобувати глибинні знання із спеціальності 132 Матеріалознавство.  ПР9 Засвоювати загальні основні концепції, розуміти основні теоретичні і практичні проблеми, історію розвитку та сучасного стану наукових знань за спеціальністю 132 Матеріалознавство.  ПР10 Використовувати нові матеріали у виробничих процесах та керувати їх властивостями.</p> <p>Аспіранти, які опанували дисципліну:  <b>знають</b> основні технології та процеси нанесення покриттів, сучасні методи дослідження покриттів;  <b>розуміють</b> теоретичні основи процесів формування структури покриттів;  <b>мають навички</b> дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, володіння термінологією з матеріалознавства;  <b>уміють</b> визначати та вимірювати показники механічних, фізичних, хімічних, технологічних та експлуатаційних властивостей покриттів, використовувати покриття для підвищення комплексу властивостей матеріалів, що застосовуються у машинобудуванні</p> <p><b>Компетенції.</b>  СК8 Використання нових матеріалів у машинобудуванні та керування їх властивостями</p>
Форма занять	<p>Лекції – мультимедійні матеріали, дошка.  Практичні роботи – комп’ютерний клас, лабораторія, дистанційна платформа MOODL</p>
Форма контролю	<p>Успішно зданий теоретичний іспит.  Успішно виконані і захищені практичні роботи.</p>
Література	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Антонюк В. С. Покриття у приладобудуванні / В. С. Антонюк, Г. С. Тимчик, Ю. Ю. Бондаренко та ін. – Київ : НТУУ "КПІ", 2016. – 363 с.</li> <li>2) Антонюк В. С. Контроль параметрів якості функціональних покриттів / В. С. Антонюк, Г. С. Тимчик, Ю. Ю. Бондаренко та ін. – Київ: Політехніка, 2018. – 392 с.</li> <li>3) Майзеліс А. О. Електроосадження покриттів металами, сплавами і оксидами в багатофункціональних гальванічних ваннах / А. О. Майзеліс, Б. І. Байрачний. – Харків : Вид-во Іванченка І. С., 2018. – 228 с.</li> <li>4) Електродугове наплавлення дисперсно-зміцнених композитних покриттів / За ред. Л. Шлапака. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 151 с.</li> <li>5) Савуляк В. І. Наплавлення високовуглецевих зносостійких покриттів / В. І. Савуляк, В. Й. Шенфельд. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 123 с.</li> <li>6) Харламов Ю. О. Нанесення відновлюючих та зміцнюючих покриттів на робочі поверхні деталей / Ю. О. Харламов, В.Н. Ульяницький, П.О. Петров, В.А. Шпаков. – Алчевськ : ДонДТУ, 2012. – 413 с.</li> <li>7) Колесник Є.В. Особливості морфології електрокристалізованих покриттів на основі сплавів заліза різних компонентних груп / Є.В. Колесник, Г.А. Баглюк // Наукові нотатки: міжвуз. зб. ("Технічні науки"). Вип. 58. – Луцьк: ЛНТУ, 2017. – С. 179-183.</li> </ol>