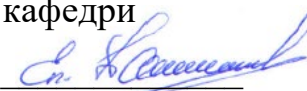


Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Завідувача кафедри
Панченко О.В. 
«27» серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Композитні матеріали у дизайн-проектах машинобудування»

Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G11 Машинобудування
Спеціалізація.....	G11.03 Технологічні машини та обладнання
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Освітньо-професійна програма	«Віртуальний дизайн у машинобудуванні»
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	1 семестр (1,2 чверті)
Мова викладання	українська

Викладач: доцент Кухар Віктор Юрійович.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Композитні матеріали у дизайн-проєктах машинобудування» для здобувачів-магістрів спеціальності G11 Машинобудування спеціалізації G11.03 Технологічні машини та обладнання / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. ІДМБ. – Д. : НТУ «ДП», 2026. – 16 с.

Розробник – Кухар Віктор Юрійович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності G11 Машинобудування (133 Галузеве машинобудування) (протокол № 1 від 27.08.2026).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	9
6.1 Шкали.....	9
6.2 Засоби та процедури	10
6.3 Критерії	11
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Віртуальний дизайн у машинобудуванні» спеціальності G11 Машинобудування спеціалізації G11.03 Технологічні машини та обладнання здійснено розподіл програмних результатів навчання (РН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С2 «Композитні матеріали у дизайн-проектах машинобудування» віднесені такі результати навчання

РН9 Обґрунтовувати вибір сучасних, зокрема композитних, матеріалів для заданих умов експлуатації, моделювати їхню поведінку та інтегрувати в конструкції технологічних машин і обладнання з урахуванням міцності, довговічності, технологічності виготовлення, ресурсної та екологічної ефективності.

Мета дисципліни – формування у здобувачів компетентностей, необхідних для професійної діяльності в галузі використання композитних матеріалів у галузевому машинобудуванні.

Завдяки вивченню дисциплін, пов'язаних з віртуальним дизайном у машинобудуванні, випускники програми будуть володіти необхідними знаннями та вміннями для проєктування виробів з композитних матеріалів у галузевому машинобудуванні.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
РН9	РН9.1-С2	Знати основні композитні матеріали, їх властивості та раціональні галузі використання
	РН9.2-С2	Вміти призначати відповідні умовам експлуатації та технічним вимогам вити та марки композитних матеріалів
	РН9.3-С2	Застосовувати відповідні методи проєктування та виконувати розрахунки машинобудівних елементів з композитних матеріалів
	РН9.4-С2	Застосовувати відповідні варіанти виготовлення, складання, експлуатації та відновлення машинобудівних елементів з композитних матеріалів

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтується на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		Денна		Заочна	
		Аудиторні заняття	Самостійна робота	Аудиторні заняття	Самостійна робота
лекційні	95	33	62		
практичні	55	19	36		
РАЗОМ	150	52	98		

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	95
РН9.1-С2 РН9.2-С2	1. Загальні відомості про композитні матеріали (КМ)	5
	Передмова	
	Мета та задачі курсу	
	Результати навчання та їх використання у професійній діяльності	
	Загальні визначення та термінологія	
	Історія виникнення та розвитку КМ	
	Загальні характеристики КМ	
	Класифікація армованих КМ	
РН9.1-С2 РН9.2-С2	2. Використання КМ	6
	Загальні галузі використання КМ	
	Авіація та військова промисловість	
	Космічні застосування	
	Застосування в автомобілебудуванні	
	Застосування у виробництві спортивних товарів	
	Морське застосування	
	Інфраструктура	
РН9.2-С2 РН9.3-С2	3. Армувальні волокна	6
	Загальні відомості щодо складових КМ	
	Армувальні волокна. Загальні відомості та вимоги	
	Скляні волокна	
	Вуглецеві волокна	
	Арамідні волокна	
	Поліетиленові волокна з подовженим ланцюгом	
	Натуральні волокна	
	Борні волокна	
	Керамічні волокна	
РН9.2-С2 РН9.3-С2	4. Матричні матеріали. Загальні відомості	6
	Загальні відомості щодо матриць КМ	
	Полімерна матриця	
	Термопластичні та термореактивні полімери	
	Унікальні характеристики полімерних твердих тіл	
	Повзучість і релаксація напружень	
	Вибір полімерної матриці: реактопласти чи термопласти	
	Металева матриця	
	Керамічна матриця	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН9.2-С2 РН9.3-С2	5. Матричні матеріали. Термопласти та реактопласти	6
	Термореактивні матричні матеріали	
	Епоксидна смола	
	Поліефірні смоли	
	Вінілоефірна смола	
	Бісмалеїміди та інші термореактивні полііміди	
	Ціаністий ефір	
	Термопластичні матричні матеріали	
	Поліефірний ефірний кетон	
	Поліфеніленсульфід	
	Полісульфон	
	Термопластичні полііміди	
РН9.3-С2 РН9.4-С2	6. Вбудовування волокон у матрицю. Архітектура волокон	5
	Обробка поверхні волокна (скляні, вуглецеві, кевларові волокна)	
	Наповнювачі та інші добавки	
	Введення волокон у матрицю (препреги, листові формувальні суміші)	
	Введення волокон у термопластичні смоли	
	Архітектура волокон	
РН9.4-С2	7. Виготовлення виробів з КМ	6
	Основні положення	
	Ступінь затвердіння, В'язкість, Потік смоли, Ущільнення шарів волокон, Усадка, Порожнечі	
	Виробництво полімерних композиційних матеріалів і виробів із них	
	Контактне формування полімерів	
	Технології формування з еластичною діафрагмою	
	Отримання виробів із полімерних композитів з використанням технології формоутворення тиском	
	Пресування полімерних композитів у формах	
	Отримання виробів з полімерних композитів за технологією формоутворення намотуванням	
	Метод пултрузії	
РН9.4-С2	8. Основи механічної обробки КМ	5
	Закономірності процесу різання композитів з полімерною матрицею	
	Механічна обробка композиційних матеріалів	
	Якість поверхні при обробці композитів	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Точіння виробів з композитів	
	Свердління виробів із композитів	
	Фрезерування виробів із композитів	
	Алмазно-абразивна обробка виробів із композитів	
	Розрізання виробів із композитів	
	Технологічні особливості обробки полімерних композиційних матеріалів	
	9. Поздовжнє та поперечне розтягувальне навантаження	5
	Основні положення	
	Взаємодія волокна з матрицею в односпрямованій пластині	
	Поздовжнє розтягувальне навантаження (односпрямовані безперервні та переривчасті волокна)	
	Режими мікроруйнування при поздовжньому розтягуванні	
	Поперечний розтяг	
РН9.3-С2 РН9.4-С2	10. Поздовжнє та поперечне стискання. Пружні характеристики КМ	5
	Поздовжнє стискаюче навантаження	
	Поперечне стискаюче навантаження	
	Геометричні та пружні характеристики армованої волокном пластини	
	Ізотропні, анізотропні та ортотропні матеріали	
РН9.2-С2 РН9.3-С2	11. Статичні механічні властивості КМ. Розтягнення	5
	Загальні відомості	
	Властивості КМ при розтягуванні	
	Односпрямовані ламінати	
	Ламінат з перехресними шарами	
	Багатошарові ламінати	
	Ткані ламінати	
	Суміші для лиття під тиском	
	Міжшарові гібридні ламінати	
РН9.2-С2 РН9.3-С2	12. Статичні механічні властивості КМ. Стиснення. Згин. Зсув	5
	Властивості на стиск	
	Властивості при згинанні	
	Властивості плоского зсуву	
	Міцність на міжшаровий зсув	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН9.2-С2 РН9.3-С2	13. Втомні властивості КМ	6
	Загальні відомості	
	Методи випробувань на втому	
	Втомні характеристики (розтягування, стиснення, згин, міжламінарна втома при зсуві, кручення)	
	Вплив змінних матеріалів на втомні характеристики КМ	
	Вплив середнього напруження	
	Вплив частоти	
РН9.2-С2 РН9.3-С2	14. Прогнозування відмов КМ	6
	Загальні відомості	
	Прогнозування руйнування в односпрямованій пластинці за теоріями максимального напруження, максимальної деформації, за теоріями Аззі-Цай-Хілла та Цай-Ву	
	Прогнозування руйнування ламінату без надрізів	
	Наслідки розриву пластинки	
	Остаточне руйнування ламінату	
	Прогнозування руйнувань у ламінатах з довільним розташуванням волокон	
	Прогнозування руйнувань у надрізаних ламінатах	
	Вплив розміру отвору на міцність	
	Прогнозування руйнування при ініціюванні розшарування	
РН9.4-С2	15. Основні принципи дизайну КМ	6
	Філософія дизайну КМ	
	Критерії проектування	
	Допустимі відхилення в дизайні	
	Загальні рекомендації щодо проектування	
	Дизайн ламінату для міцності	
	Дизайн ламінату для жорсткості	
	Скінченно-елементний аналіз	
РН9.4-С2	16. Дизайн з'єднань КМ	6
	Загальні відомості про з'єднання КМ	
	Механічні (болтові) з'єднання	
	Проектування роз'ємних з'єднань	
	Склеєні з'єднання	
	Зварні з'єднання	
	Клепані з'єднання	
	Зшивні та голчасті з'єднання	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН9.4-С2	17. Приклади дизайнів виробів з КМ. Ремонт виробів з КМ	6
	Конструкція розтягнутого елемента	
	Конструкція стиснутого елемента	
	Конструкція балки	
	Конструкція торсійного елемента	
	Філософія ремонту виробів з КМ	
	Методи клейового ремонту	
	Болтові методи ремонту	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	55
РН9.1-С2 РН9.2-С2	Практична робота № 1. Аналіз полімерів та композитів у машинобудівній продукції	6
РН9.1-С2 РН9.2-С2	Практична робота № 2. Обґрунтування виду армуючих волокон у машинобудівній продукції	7
РН9.3-С2	Практична робота № 3. Обґрунтування типу матеріалу матриці у композитах	6
РН9.3-С2	Практична робота № 4. Обґрунтування способу виготовлення виробів з композитних матеріалів	6
РН9.2-С2 РН9.3-С2	Практична робота № 5. Визначення межі міцності на подовжній розтяг композитного матеріалу	6
РН9.4-С2	Практична робота № 6. Визначення деформацій на подовжній розтяг композитного матеріалу	6
РН9.4-С2	Практична робота № 7. Визначення втомних властивостей композитного матеріалу	6
РН9.4-С2 РН9.3-С2	Практична робота № 8. Дизайн ламінату за міцністю	6
РН9.3-С2 РН9.4-С2	Практична робота № 9. Розрахунок гібридної балки	6
	ЗАГАЛОМ:	150

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувачів за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за

офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні запитання за кожною темою	виконання контрольної роботи на останньому тижні	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату контрольних заходів;
практичні	індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		виконання ККР під час іспиту за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного та індивідуального

завдання

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим кваліфікаційного рівня НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних та практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для другого (магістерського) рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ спеціалізовані концептуальні	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Уміння/навички		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна.	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	<i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Персональний комп'ютер або ноутбук,

Мультимедійна система для демонстрації презентацій.

Інформаційне забезпечення Microsoft Office 365. Активований акаунт університетської пошти (student.i.p@nmu.one), MS Teams, MS Power Point на Microsoft Office 365. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Кухар В.Ю. Композитні матеріали в дизайн-проектах машинобудування [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів ступеня магістра спеціальності G11 Машинобудування спеціалізації G11.03 Технологічні машини та обладнання / В.Ю. Кухар ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 246 с.

2. Кухар В.Ю. Композитні матеріали в дизайн-проектах машинобудування [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів ступеня магістра спеціальності G11 Машинобудування спеціалізації G11.03 Технологічні машини та обладнання / В.Ю. Кухар ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 69 с.

3. Савчук П.П., Кашицький В.П., Мельничук М.Д., Садова О.Л. Композитні та порошкові матеріали. Навчальний посібник. — Луцький НТУ. — Луцьк: ФОП Теліцин О.В. 2017. — 368 с.

4. Ключников Ю. В., Сердітов О. Т., Дубнюк В. Л. Авіаційні матеріали та їх технології. Навчальний посібник. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022, 114 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48971/2/Aviatsiini_materialy.pdf

5. P.K. Mallick Fiber-reinforced composites. Materials, Manufacturing, and Design. 3th Ed. 2008. Boca Raton. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781420005981>. 638 р.

6. Krishan K. Chawla Composite Materials Science and Engineering, Fourth Edition. – Springer. – 2019. – 574p.
7. Ronald F. Gibson Principles of Composite Material Mechanics. 4th Ed. 2016. Boca Raton. DOI: <https://doi.org/10.1201/b19626>. 700 p.
8. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / І. О. Мікульонок. 2-ге вид., переробл. та доповн. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,21 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 292 с. – Бібліогр.: с. 287–288. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/a01b3f86-c11f-49e8-8dc5-49c03b765a0e/content>
9. Заболотний К.С., Кухар В.Ю., Панченко О.В. Технологія виготовлення композитного фенол-капронового футерування барабанів шахтових підймальних машин. Збірник наукових праць НГУ. 2023. № 75. С. 136-147. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/75.136>
10. Заболотний К.С. Обґрунтування алгоритму вибору параметрів композитної футерівки барабанів шахтових підймальних машин / Заболотний К.С., Панченко О.В., Кухар В.Ю., Жупієв О.Л., Полушина М.В., Москальова Т.В., Анциферов О.В. // Збірник наукових праць НГУ. 2023. № 75. С. 148-160. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/75.148>
11. Ковирєв М.В. Development of a model of rubber rope in multilayer winding as a composite material / М.В. Ковирєв, К.С. Заболотний, О.В. Панченко, В.Ю. Кухар // Математичне моделювання., № 1(50) (2024). С. 64-75. DOI: 10.31319/2519-8106.1(50)2024.305037
12. Кухар В.Ю. Досвід використання дисперсно зміцнених композитних матеріалів в конструкціях промислових фільтрів технічної води / Тези XXI Всеукраїнської науково-технічної конференції «Потураївські читання». 23 лютого 2024, Дніпро, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 2024, 102 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Композитні матеріали у дизайн-проектах машинобудування»
для здобувачів-магістрів спеціальності G11 Машинобудування
спеціалізації G11.03 Технологічні машини та обладнання

Розробник: Кухар Віктор Юрійович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19