

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

Кафедра механічної та біомедичної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Колосов Д.Л. *Д.Л. Колосов*
«31» 08 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Композиційні матеріали»

Галузь знань 13 Механічна інженерія
Спеціальність 132 Матеріалознавство
Рівень вищої освіти..... Перший (бакалаврський)

Освітня програма «Біотехнічне та медичне матеріалознавство»

Статус обов'язкова
Загальний обсяг 4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю іспит
Термін викладання 7-й семестр (13, 14 чверті)
Мова викладання українська

Викладач: професор Долгов Олександр Михайлович
Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДПУ»
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Композиційні матеріали» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» спеціальності 132 Матеріалознавство / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. механічної та біомедичної інженерії. – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 15 с.

Розробник – Долгов Олександр Михайлович, доцент, канд. техн. наук, проф. каф. механічної та біомедичної інженерії.

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 студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 132 Матеріалознавство (протокол № 7 від 30.06.2023).

ЗМІСТ

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

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» спеціальності 132 «Матеріалознавство» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф11 «Композиційні матеріали» віднесено такі результати навчання:

ПРН13	Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення
ПРН25	Знання основних груп матеріалів та обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання
ПРН28	Знати основні групи матеріалів біотехнічного і медичного призначення, їх загальні властивості, основні фізико-механічні характеристики, умови застосування та оцінювати їх придатність для використання в біотехнічних системах та медицині

Метою дисципліни є вивчення властивостей композиційних матеріалів та галузей їх застосування, визначення фізико-механічних характеристик односпрямованих і багатошарових структур, формування базових теоретичних знань механіки композиційних матеріалів, ознайомлення з сучасними методами проектування біотехнічних і медичних виробів з урахуванням анізотропії матеріалів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні, та відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПРН13	ПРН13.1-Ф11	Знати й вміти застосовувати класифікацію композиційних матеріалів (КМ) за різними ознаками
	ПРН13.2-Ф11	Враховувати особливості структури КМ
	ПРН13.3-Ф11	Визначати основні фізико-механічні властивості КМ
	ПРН13.4-Ф11	Формулювати постановку задач розрахунку виробів з КМ на міцність і застосовувати критерії їх руйнування
	ПРН13.5-Ф11	Вміти застосовувати сучасне програмне забезпечення для проектування виробів з КМ
ПРН25	ПРН25.1-Ф11	Знати основні технологічні процеси виготовлення КМ
	ПРН25.2-Ф11	Обирати раціональні методи модифікації властивостей КМ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
	ПРН25.3-Ф11	Мати уявлення про шляхи створення новітніх КМ
ПРН25.4-Ф11	Обґрунтовано здійснювати вибір КМ для конкретного використання	
ПРН28	ПРН28.1-Ф11	Вміти оцінювати сумісність КМ з живим організмом
	ПРН28.2-Ф11	Володіти основами проектування біотехнічних і медичних виробів з КМ

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б2 Фізика	Розуміти зміст досліджуваних фізичних понять, фізичних величин і законів, принципів і постулатів.
Б4 Матеріалознавство	Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів
Б5 Прикладна механіка	Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.
Ф5 Хімія	Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів
Ф10 Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів	Знати критерії оцінки конструкційної міцності матеріалів і основні шляхи її підвищення

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			Вечірня		Заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	ауди- торні заняття	самос- тійна робота
лекційні	60	26	34	-	-			
практичні	60	26	34	-	-			
лабораторні	-	-	-	-	-			
семінари	-	-	-	-	-			
РАЗОМ	120	52	68	-	-			

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
ПРН13.1-Ф11	1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ 1.1. Уявлення про композити 1.2. Властивості композитів, їх переваги та недоліки 1.3. Предмет та завдання курсу	4
ПРН13.2-Ф11 ПРН13.3-Ф11	2. КОНСТРУКЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ 2.1. Армуючі елементи (волокна) 2.1.1. Скляні волокна 2.1.2. Вуглецеві волокна 2.1.3. Борні волокна 2.1.4. Високомодульні органічні волокна 2.2. Матриці 2.2.1. Термореактивні полімерні матриці 2.2.2. Термопластичні полімерні матриці 2.2.3. Вуглецеві матриці 2.3. Структурні особливості й механічні властивості композитів 2.3.1. Орієнтовані матеріали, армовані неперервними волокнами 2.3.2. Матеріали, армовані тканиною 2.3.3. Композити із хаотичним армуванням 2.3.4. Композити із просторовим армуванням 2.4. Гібридні композити 2.5. Нанокompозити 2.5.1. Наповнювачі для нанокompозитів 2.5.2. Нанокompозити в стоматології 2.5.3. Вогнестійкі полімерні нанокompозити 2.5.4. Бетон, що самоочищується	18
ПРН13.2-Ф11 ПРН13.3-Ф11 ПРН13.4-Ф11 ПРН13.5-Ф11 ПРН28.2-Ф11	3. ВЛАСТИВОСТІ ВОЛОКНИСТИХ КОМПОЗИТІВ 3.1. Ефективні модулі пружності односпрямованого матеріалу 3.1.1. Визначення властивостей композитів методами мікромеханіки 3.1.2. Найпростіша мікромодель композиту 3.2. Коефіцієнти лінійного температурного розширення 3.3. Приклади визначення фізико-механічних властивостей односпрямованих шарів композиційного матеріалу 3.4. Міцнісні властивості односпрямованого композиційного матеріалу 3.4.1. Межа міцності композиційного матеріалу при розтягуванні (стисканні) вздовж волокон 3.4.2. Межа міцності композиційного матеріалу при розтягуванні (стисканні) впоперек волокон 3.4.3. Межа міцності композиційного матеріалу при зсуві	20

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	3.4.4. Приклад визначення міцності односпрямованих композиційних матеріалів 3.4.5. Питомі характеристики композиційних матеріалів 3.4.6. Приклад визначення питомих характеристик односпрямованих композиційних матеріалів 3.4.7. Визначення залишкових напружень у компонентах односпрямованого композиційного матеріалу 3.5. Приклад проектування шаруватого композиційного матеріалу	
ПРН13.1-Ф11 ПРН25.1-Ф11 ПРН25.2-Ф11 ПРН25.3-Ф11	4. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ З ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ (ПКМ) 4.1. Вступ 4.2. Пресування 4.3. Лиття під тиском 4.4. Пултрузія 4.5. Екструзія 4.6. Контактне формування 4.7. Намотування 4.8. Пневматичне формування 4.9. Спікання 4.10. Штампування 4.11. Напилення 4.12. Формування за допомогою еластичної герметичної оболонки	10
ПРН13.1-Ф11 ПРН25.4-Ф11 ПРН28.1-Ф11	5. ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ 5.1. Ракетно-космічні системи 5.2. Авіація 5.3. Наземний транспорт 5.4. Суднобудування 5.5. Електрорадіотехніка 5.6. Будівництво 5.7. Хімічна промисловість 5.8. Військова справа та засоби безпеки 5.9. Медицина	8
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	60
ПРН 13.1-Ф11	Визначення класів і видів КМ	4
ПРН 13.2-Ф11	Визначення КМ за характеристиками наповнювачів	2
	Визначення КМ за природою матриці	4
	Визначення КМ за схемою армування	2
ПРН 13.2-Ф11 ПРН 13.5-Ф11	Визначення пружних властивостей волокнистих КМ	16
ПРН 13.3-Ф11 ПРН 13.5-Ф11 ПРН28.2-Ф11	Визначення міцності та питомих характеристик односпрямованих КМ	14
ПРН 13.4-Ф11 ПРН 13.5-Ф11	Визначення коефіцієнтів лінійного температурного розширення КМ і залишкових напружень	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПРН25.1-Ф11	Ідентифікація КМ за технологічним процесом виготовлення.	6
ПРН 13.1-Ф11 ПРН 13.2-Ф11 ПРН 13.3-Ф11 ПРН25.3-Ф11 ПРН 25.4-Ф11 ПРН28.1-Ф11	Вибір КМ за призначенням	6
РАЗОМ		120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів вищої освіти 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 здобувача вищої освіти за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти 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 вищої освіти НТУ «ДП»

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

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач вищої освіти 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, автономії та відповідальності здобувача вищої освіти за вимогами 6-го кваліфікаційного рівня НРК під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач вищої освіти на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання.

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

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні питання за кожною темою	опитування	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час іспиту за бажанням здобувача вищої освіти
практичні	тест-контроль	виконання тестового завдання під час поточного контролю		
	індивідуальне завдання	виконання індивідуального завдання під час самостійної роботи та її захист		

Засвоєння лекційного матеріалу оцінюється шляхом визначення якості відповідей контрольних опитувань. Практичні заняття оцінюються за результатами тест-контролю та якістю виконання індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, 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 вищої освіти шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

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 НРК.

6.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і 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.

Комплексні контрольні роботи та індивідуальні завдання 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 першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими 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 незадовільний	<60
Комунікація		

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; збір, інтерпретація та застосування даних; спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономії, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень автономії та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономії та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

– мультимедійне обладнання;

– персональні комп'ютери;

Корпоративна платформа Microsoft Teams.

– 3D САПР Autodesk Inventor

Дистанційна платформа MOODLE.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Геворкян Е. С., Семченко Г. Д., Тимофєєва Л. А., Нерубецький В. П. Нові матеріали та технології їх отримання: підручник. – Харків: Укр ДУЗТ, 2015. – 345 с.
2. Композитні та порошкові матеріали: навчальний посібник / П.П. Савчук, В.П. Кашицький, М.Д. Мельничук, О.Л. Садова; за заг. ред. П.П. Савчука. – Луцьк: Видавець: ФОП Теліцин О.В., 2017. – 368 с.
3. Від традиційних до нових матеріалів. Новітні матеріали і речовини ХХІ століття: навч. посіб. Ч. 5 / О. Т. Богорош, С. О. Воронов, В. М. Крамар, О. Г. Шайко-Шайковський. — Чернівці: ЧНУ, 2018. — 216 с.
4. Технології композиційних матеріалів. Самостійна робота студентів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. Є. Колосов. - Електронні текстові дані (1 файл: 0,338 Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. - 25 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Композиційні матеріали»

для бакалаврів освітньо-професійної програми «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» спеціальності 132 Матеріалознавство

Розробник:

Долгов Олександр Михайлович

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, 1