

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА Матеріалознавства та обробки матеріалів
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

_____ вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Функціональні та полімерні матеріали

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 132 «Матеріалознавство» _____

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма _____ «Прикладне матеріалознавство» _____

(назва освітньої програми)

освітній ступень _____ бакалавр _____

(назва освітнього ступеня)

форма навчання _____ денна _____

(денна, заочна, вечірня)

розробник _____ Бекетов Олександр Вадимович _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення загальних концепцій формування структури та особливих властивостей функціональних та полімерних матеріалів, знайомство з сучасними технологічними схемами виробництва функціональних та полімерних матеріалів; вивчення областей та способів застосування сучасних функціональних та полімерних матеріалів з урахуванням умов експлуатації в медицині, сучасних інформаційних технологіях, при виробництві товарів масового призначення.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			VII	
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90	
Аудиторні заняття, у т.ч:	24		24	
лекції	16		16	
лабораторні роботи	8		8	
практичні заняття	-		-	
Самостійна робота, у т.ч:	66		66	
підготовка до аудиторних занять	10		10	
підготовка до контрольних заходів	4		4	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	52		52	
підготовка до екзамену	-		-	
Форма підсумкового контролю			Залік	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: ознайомлення студентів з новими матеріалами, структурою, механізмами проявлення функціональних властивостей, технології виготовлення і застосування груп перспективних матеріалів.

Завдання дисципліни: засвоєння структури і властивостей нових функціональних та полімерних матеріалів. Навчитися прогнозуванню властивостей нових матеріалів, структури яких можна складаються із необхідних фаз на основі принципу дизайну матеріалів. Отримати практичні навички щодо загальних методик, що застосовуються при виборі матеріалів для різних сфер життя.

Пререквізити дисципліни. Дана дисципліна базується на засвоєнні наступних дисциплін: «Хімія», «Фізична хімія», «Сплави на основі заліза», «Порошкові, композиційні матеріали та методи локальної поверхневої обробки».

Постреквізити дисципліни: Дана дисципліна перекликається з наступними дисциплінами: «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів», «Нанотехнології та наноматеріали», «Сучасні та перспективні технології виробництва конструкційних матеріалів».

Компетентності. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки; здатність застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства; знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації; здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог; знання основ дослідницьких робіт, стандартизації, сертифікації і акредитації матеріалів та виробів; розуміння обов'язковості дотримання професійних і етичних стандартів; здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти результати експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

1. Володіти логікою та методологією наукового пізнання.
2. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень.
3. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач.
4. Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.
5. Уміти обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів.
6. Уміти застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.
7. Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; демонстрування, самостійне спостереження, лабораторні роботи);
2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення

успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні).

Форми навчання: індивідуальні, групові, фронтальні, колективні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Функціональні та полімерні матеріали					
Вступ. Вимоги до функціональних матеріалів. Класифікація сучасних функціональних матеріалів.	2	2	-	-	1
Нанотехнології в природі. Геконн. Ефект «Лотоса». Молюски з нанотехнологіями.	8	2	-	-	1
Біоматеріали - функціональні наноматеріали в медицині. Функціональні матеріали в офтальмології. Функціональні матеріали, що застосовуються в судинній хірургії. Функціональні матеріали, що застосовуються в ортопедії.	12	4	-	2	2
Сучасні функціональні полімерні матеріали для легкої промисловості. Волокна рослинного походження. Волокна бавовни. Волокна льону. Волокна і нитки тваринного походження. Текстиль на основі наноматеріалів.	14	4	-	2	2
Накопичувачі інформації. Внутрішній накопичувач інформації на жорстких дисках («вінчестер»). Зовнішній накопичувач на жорстких дисках. Флеш-пам'ять. Накопичувачі інформації на оптичних дисках.	14	2	-	2	2
3-D принтери і матеріали для них. Схема роботи 3D принтеру. Лазерна стерео літографія. Селективне лазерне спікання. Моделювання методом наплавлення. Виготовлення об'єктів з використанням ламінування. Матеріали для 3D друку.	18	2	-	2	6
Перспективні функціональні металічні і композиційні матеріали. Сплави с ефектом пам'яті форми. Застосування сплавів с ефектом пам'яті форми. Технології отримання інтерметалевих сплавів. Надтверді матеріали. Матеріали с особливими тепловими та пружними властивостями. Функціонально-градієнтні матеріали.	14	-	-	-	26
Матеріали с особливими ядерно-фізичними властивостями. Матеріали для виробництва органів керування ядерних реакторів. Матеріали, які здатні сповільнювати нейтрони. Матеріали, які здатні відбивати нейтрони. Матеріали для виробництва пристроїв для захисту від випромінювання.	14	-	-	-	26

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Разом за змістовим модулем 1	90	16	-	8	66
Усього годин	90	16	-	8	66

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Вступ.	2
2	Нанотехнології в природі.	2
3, 4	Біоматеріали - функціональні наноматеріали в медицині.	4
5, 6	Сучасні функціональні полімерні матеріали для легкої промисловості.	4
7	Накопичувачі інформації.	2
8	3-D принтери і матеріали для них.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Аналіз структури рідких кристалів.	2
2	Аналіз фізичних властивостей аморфних твердих тіл і покриття.	2
3	Кількісний аналіз наноматеріалів.	2
4	Кількісний аналіз структури композиційних матеріалів.	2

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	підготовка до аудиторних занять	10
	підготовка до контрольних заходів	4
	виконання курсового проекту або роботи	-
	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	52
	1. Дефекти, що виникають під час виробництва металопрокату для будівельних металевих конструкцій.	26
	2. Умови експлуатації зварних металевих будівельних конструкцій.	26
	підготовка до екзамену	-

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний, самоконтроль і самооцінка.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Функціональні та полімерні матеріали

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- лабораторні роботи – максимальна кількість – 20 балів;
- контрольної роботи за темами 1-6 (максимальна кількість 64 бали).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

Лабораторні роботи. Максимальна кількість балів – 20. Загальна кількість лабораторних робіт – 4 (5 балів за кожну лабораторну роботу). За кожну лабораторну роботу **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 5 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 5-3 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 2-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 16. На кожне питання поточного контролю **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильне теоретичне обґрунтування отриманим результатам – 16 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді теоретично не обґрунтовано отримані результати – 15-10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді зроблено неправильне обґрунтування отриманих результатів – 9-6 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих результатів – 5-2 бали;
- студент не розкрив суть питання, але у відповіді наведено відповідні загальні теоретичні концепції – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за кожен вид поточного контролю змістового модулю 1.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеної лабораторної роботи шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою лабораторної роботи.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Елисеєв А.А., Лукашин А.В. Функціональні наноматеріали / под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Физматлит, 2010. – 456 с.
2. Рыжонков Д.И., Лёвина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматеріали: учеб. пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 365 с.
3. Костиков В.И., Варенков А.Н. Сверхвысокотемпературные композиционные материалы. – М.: Интермет Инжиниринг, 2003. – 559 с.
4. Износостойкие композиционные материалы / Ю.Г. Гуревич, В.Н. Анциферов, Л.М. Савиных, С.А. Оглезнева, В.Я. Буланов. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2005. – 216 с.
5. Кульметьева В.Б., Порозова С.Е. Керамические материалы: получение, свойства, применение: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 237 с.

6. Сплавы с эффектом памяти формы / К. Ооцука, К. Симидзу, Ю. Судзуки [и др.]; под ред. Х. Фунакубо. – М.: Металлургия, 1990. – 224 с.
7. Суперсплавы: Жаропрочные материалы для аэрокосмических и промышленных энергоустановок: в 2 кн. / под ред. Ч.Т. Симса, Н.С. Стоффа, У.К. Хагеля. – М.: Металлургия, 1995. – Кн. 1. – 384 с.; Кн. 2. – 384 с.

Допоміжна

1. Сударикова Е.В. Неразрушающий контроль в производстве. Ч. 1 [учебн. пос. для высш. учебн. зав.] / Сударикова Е.В. – СПб: ГУАП, 2007. – 137с.
2. Журавель Л.В., Киселева Т.Д., Осинская Ю.В., Покоев А.В. Перспективные материалы в материаловедении: Часть 3. Практикум. Самара: «Самарский университет», 2006. – 56 с..
3. Физическое материаловедение: Учебник для вузов. Том 5. Материалы с заданными свойствами/ М.И. Алымов, Г.Н., Елманов, Б.А. Калинин, А.Н. Калашников, В.В. Нечаев, А.А. Полянский, И.И. Чернов, Я.И. Штромбах, А.В. Шульга. – М.: МИФИ, 2008. – 672 с.
4. Оглезнева, С.А. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: Учеб. пособие / С.А. Оглезнева. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 307 с..
5. Киффер Р. Бенезовский Ф. Твердые сплавы [пер. с нем]. М.: Металлургия, 1971. – 392 с.
6. Акишин А.И. Космическое материаловедение: Методическое и учебное пособие.–М: НИИЯФ МГУ, 2007. – 209 с.
7. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Радиационное материаловедение: Учебник для ВУЗОВ / А.М. Паршин, А.Н. Тихонов, Ю.С. Васильев и др./, СПб: Изд-во СПбГПУ, 2003. – 331 с.
8. Чиркин В.С. Тепло-физические свойства материалов ядерной техники. М.: Атомиздат, 1968. – 600с.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <https://3dsmart.com.ua/blog/materialy-dlya-3d-pechati>
2. <https://3dprinter.ua/bazisnye-principy-raboty-3d-printera-terminy-i-harakteristiki/>
3. <http://3dpr.ru/printsip-raboty-3d-printera>
4. <http://www.techno-guide.ru/informatsionnye-tekhnologii/3d-tekhnologii/kak-rabotaet-3d-printer-printsip-raboty-trekhmernoj-pechati.html>
5. <http://www.xn--80aacr0bbhsb2j.xn--p1ai/about>
6. <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/70667>
7. <https://nmapo.edu.ua/>
8. <http://pca.com.ua/tovaroznavstvo-i-torgovelnepidpriyemnitstvo/polimerni-materiali/>
9. <http://bibliograph.com.ua/spravochnik-97-otdelka/101.htm>
10. <http://um.co.ua/6/6-11/6-115944.html>
11. <http://hi-news.pp.ua/tehnika-tehnologiyi/8945-vidi-nosyiv-nformacyi-yih-klasifikacya-ta-harakteristiki.html>

Розробник _____

(підпис)

(О. В. Бекетов)

Гарант освітньої програми _____

(підпис)

(Д. В. Лаухін)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
матеріалознавства та обробки матеріалів
Протокол від «16» вересня 2019 року № 3