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

«25» вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізико –хімічні методи аналізу
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь бакалавр
(ступень)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

Розробник Іванцов Сергій Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В процесі вивчення дисципліни студенти знайомляться з методиками з організації наукових досліджень та експериментів. Студенти вивчають теоретично та опановують практично методики приготування зразків для металографічних, електронно-мікроскопічних, фрактографічних досліджень, вивчають режими та умови для якісного виготовлення вищезазначених зразків.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			II	
Всього годин за навчальним планом, з них:	**120**	**4**	**120**	
Аудиторні заняття, у т.ч:	**38**		**38**	
лекції	24		24	
лабораторні роботи	14		14	
практичні заняття	–		–	
Самостійна робота, у т.ч:	**82**		**82**	
підготовка до аудиторних занять	26		26	
підготовка до контрольних заходів	26		26	
виконання курсового проекту або роботи	–		–	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		30	
підготовка до екзамену	–		–	
Форма підсумкового контролю			**Залік**	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: ознайомити студентів з методологією наукових досліджень, організацією науково - технічних експериментів, статистичними методами обробки результатів експериментів. Вивчення методів термічного аналізу, виділення та аналізу карбідної фази, спектрального аналізу, приготування об'єктів електрохімічним і хімічним поліруванням та травленням.

Завдання дисципліни: засвоєння теоретичних основ та оволодіння методиками приготування об'єктів для металографічного аналізу та електронографічного дослідження, ознайомлення з методиками фрактографічного, спектрального аналізу, оволодіння методами визначення карбідної фази, ознайомлення з методологією наукових досліджень, організацією науково-технічних експериментів.

Пререквізити дисципліни. Ця дисципліна базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Фізика», «Хімія», «Вища математика»

Постреквізити дисципліни: «Матеріалознавство», «Діагностика та дефектоскопія матеріалів та виробів», «Експертні дослідження причин руйнування будівельних матеріалів та інструментів», «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів», «Нові методи зміцнення 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

знати:

– володіти логікою та методологію наукового пізнання;

вміти:

– виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень.

– 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.

– використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.

– обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів.

– 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.

Методи навчання: практичний, наочний, словесний, робота з книгою .

Форми навчання: 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. Основи наукових досліджень. Металографія. Електронна мікроскопія просвічуючого типу. Фрактографія. Карбідний аналіз.					
Основи наукових досліджень. Методи ведення експерименту. Вибір теми дослідження. Організація експерименту. Поставлення задачі дослідження. Вибір обладнання. Техніка складання літературного огляду.	10	2	–	–	8
Зміна теплоутримання з зміною температури. Визначення температур перетворень при зміні агрегатного стану при поліморфному, евтектоідному перетворенні.	14	2	–	4	8
Приготування об'єктів для металографічних досліджень. Обладнання, послідовність операцій, відбір, підготовка, хіміко-механічна обробка, полірування, травлення.	12	4	–	–	8
Приготування об'єктів (зразків) для електронно-мікроскопічного дослідження. Репліки (тонкі плівки) – звичайні, з відтіненням, екстракційні. Методики, обладнання.	14	4	–	4	6
Тонкі металічні фольги для прямого електронно-мікроскопічного дослідження. Електролітичний метод розчинення, полірування. Режими, електроліти, метод Болмана, дисків.	10	4	–	–	6
Фрактографічний аналіз. Особливості.	18	4	–	6	8
Методи виділення і аналізу карбідної фази в вуглецевих і легованих сталей. Визначення карбідної фази високохромистих сталей. Диференційний карбідний аналіз.	12	4	–		8
Пошук, накопичення і обробка наукової інформації. Основні органи науково-технічної інформації. Спектральний аналіз. Сутність спектрального аналізу, особливості. Якісний, кількісний спектральний аналіз. Диференційний карбідний аналіз. Режими, електроліти, хімічні реактиви.	30	–	–	–	30
Разом за змістовим модулем 1	**120**	**24**	**–**	**14**	**82**
Усього годин	**120**	**24**	**–**	**14**	**82**

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Основи наукових досліджень.	2
2	Зміна теплоутримання з зміною температури.	2
3-4	Приготування об'єктів для металографічних досліджень.	4
5-6	Приготування об'єктів (зразків) для електронно-мікроскопічного дослідження.	4
7-8	Тонкі металічні фольги для прямого електронно-мікроскопічного дослідження.	4
9-10	Фрактографічний аналіз.	4
11-12	Методи виділення і аналізу карбідної фази в вуглецевих і легованих сталей.	4

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-2	Основні методи металографічного аналізу структури металів, сплавів і сполук	4
3-4	Препарування зразків для електронно-мікроскопічних досліджень за методом реплік	4
5-7	Приготування зразків для металографічного аналізу структури металів	6

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	підготовка до аудиторних занять	26
	підготовка до контрольних заходів	26
	виконання курсового проекту або роботи	–
	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	30
	Пошук, накопичення і обробка наукової інформації. Основні органи науково-технічної інформації.	10
	Спектральний аналіз. Сутність спектрального аналізу, особливості. Якісний, кількісний спектральний аналіз.	10
	Диференційний карбідний аналіз. Режими, електроліти, хімічні реактиви.	10
	підготовка до екзамену	–

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Основи наукових досліджень. Металографія. Електронна мікроскопія просвічуючого типу. Фрактографія. Карбідний аналіз.

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 6 балів;
- лабораторні роботи – максимальна кількість – 42 бали;
- контрольної роботи (максимальна кількість 52 бали).

Присутності студента на лекціях – 0,5 балів за лекцію, якщо студент був відсутнім – 0 балів.

Лабораторна робота. Максимальна кількість балів – 42. Загальна кількість лабораторних робіт – 3 (14 балів за кожну лабораторну роботу). За кожну лабораторну роботу **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 14 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних – 13-7 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань (доповнював відповідь інших студентів) – 6-1 бали;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 13 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 13 балів;
- студент розкрив суть питання, але схеми та формули мають непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 12-8 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів – 7-4- бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) –3-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума показників змістового модуля 1.

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

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия / Я.С. Уманский, Ю.А Саков. и др. – М.: Металлургия, 1982. – 632 с.
2. Новиков И.И., Строганов Г.Б., Новиков А.И. Металловедение, термообработка и рентгенография. – М.: МИСиС, 1994. – 480 с.
3. Приборы и методы физического металловедения: В 2т. / Под ред. Ф. Вейнберга. – М., 1973. – Т.1. – 432 с.
4. Лаборатория металлографии / Панченко Е.В., Саков Ю.А., Кример Б.И., Арсеньев В.В., Попов К.В. Цвилинг М.Я. – М.: Металлургия, 1965. 440 с.

5. Черепин В.Т., Васильев М.А. Методы и приборы для анализа поверхности материалов. – К.: Наукова Думка, 1982. – 399 с.
6. Приборы и методы физического металловедения: В 2т. / Под ред. Ф. Вейнберга. – М., 1974. – Т.2. – 368 с.

Допоміжна

1. Русаков А.А. Рентгенография металлов. – М.: Атомиздат, 1977. – 480с.
2. Шиммель Г.А. Методика электронной микроскопии. – М.: Мир, 1972. – 300 с.
3. Утевский Л.М. Дифракционная электронная микроскопия в металловедении. – М.: Металлургия, 1973. – 584 с.
4. Уманский Я.С. Рентгенография металлов и полупроводников. – М.: Металлургия, 1969. – 469 с.
5. Попилов Л.Я., Зайцева Л.П. Электрополирование и электротравление металлографических шлифов. – М.: Металлугиздат, 1963. – 411 с.
6. Методы испытания, контроля и исследования машиностроительных материалов: В 2т./ Под ред. А.Т. Туманова. – М., 1971. – Т.1: Физические методы исследования металлов.– 552 с.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Просвечивающий_электронный_микроскоп
2. http://www.slideshare.net/btolfa/ss-2601869
3. http://irmt.ru/index.php/experbase/tem
4. http://www.elmic.narod.ru/microscopy01.html
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/Металлография
6. http://www.metallografiya.ru/
7. http://www.nalkho.com/information/micro/
8. http://www.modificator.ru/terms/metallography.html
9. http://ru.wikipedia.org/wiki/Растровый_электронный_микроскоп
10. http://lab.bmstu.ru/rem/index.htm
11. http://ufn.ru/ru/articles/1969/12/d/
12. http://thesaurus.rusnano.com/wiki/article889
13. http://dic.academic.ru/dic.nsf/nanotechnology/461/полевая
14. http://www.optec.zeiss.ru/news/07-04-2010/Vozmozhnos.html
15. http://ru.wikipedia.org/wiki/Сканирующий_атомно-силовой_микроскоп
16. http://www.spm.genebee.msu.ru/members/gallyamov/gal_yam/gal_yam1.html
17. http://www.nanoscopy.org/ebook/Pag13_17.html

Розробник _____ (С. В. Іванцов)
(підпис)

Гарант освітньої програми _____ (Д. В. Лаухін)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
матеріалознавства та обробки матеріалів
Протокол від « 16 » вересня 2019 року № 03