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

«_____» _____ 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріалознавство як основа містобудування
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма «Матеріалознавство»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь доктор філософії
(назва освітнього ступення)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

Розробник Бекетов Олександр Вадимович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення вивчення загальних принципів, що лежать в основі розробки сучасних матеріалів для будівельних систем; основних механізмів підвищення комплексу властивостей сучасних матеріалів для несучих конструкцій будівельних систем.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			I	
Всього годин за навчальним планом, з них:	**90**	**3**	**90**	
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30	
лекції	16		16	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	14		14	
Самостійна робота, у т.ч:	**60**		**60**	
підготовка до аудиторних занять	6		6	
підготовка до контрольних заходів	4		4	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20		20	
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю	**Екзамен**		**Екзамен**	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: формування загальних уявлень щодо основних факторів, що мають місце при розробці матеріалів для будівельних конструкцій, у тому числі відповідального призначення.

Завдання дисципліни: оволодіння загальними принципами вибору системи легування сталей для сучасних металевих будівельних конструкцій. Вміння встановлювати взаємозв'язок між комплексом властивостей металопрокату, його структурою та режимом термомеханічної обробки, за яким він виробляється.

Пререквізити дисципліни. Дана дисципліна базується на засвоєнні наступних дисциплін: «Розробка та застосування сучасних функціональних матеріалів», «Структурний аналіз металів з застосуванням сучасних методів», «Застосування нанотехнологій при проектуванні новітніх будівельних матеріалів», «Металофізична кристалографія та зернограничне конструювання», «Оцінка структури та властивостей матеріалів з використанням теорії фракталів».

Постреквізити дисципліни: Дана дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: «Сінергетика і самоорганізація структури при деформації матеріалу», «Сучасні фізичні методи контролю якості матеріалів», «Прикладні задачі механіки руйнування будівельних матеріалів», «Утилізація, переробка та екологічність сучасних матеріалів», «Використання сучасних високоміцних сталей для багатоповерхових будівель та більше прольотних споруд».

Компетентності. Здатність проведення наукових досліджень на рівні доктора філософії; здатність використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм; здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких відповідає вимогам резидентів на національному та міжнародному рівнях; здатність до публічного представлення та обґрунтованого захисту результатів наукових досліджень; здатність знаходити, обробляти й аналізувати необхідну інформацію для розв'язання задач і прийняття рішень; здатність забезпечувати безперервний саморозвиток і самовдосконалення, відповідальність за розвиток інших; здатність слідувати етичним і правовим нормам у професійній діяльності; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність використовувати у професійній діяльності базові загальні знання з різних наук; компетентність у самостійному виконанні науково-дослідної діяльності у галузі матеріалознавства з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій; компетентність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі матеріалознавства для вирішення наукових і практичних проблем; компетентність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання матеріалознавчих задач; компетентність аналізувати стан проблеми в галузі матеріалознавства, ідентифікувати шляхи вирішення та синтезувати нове знання на основі власного досвіду розв'язання проблеми; здатність на основі фундаментальних та спеціальних знань проектувати та створювати нові будівельні матеріали; здатність оцінювати рівень властивостей будівельних матеріалів на основі існуючих та спеціально розроблених моделей.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: знати методи наукових досліджень; використовувати методи наукових досліджень на рівні доктора філософії; працювати з різними джерелами, розшукувати, обробляти, аналізувати та синтезувати отриману інформацію; виявляти теоретичні та практичні проблеми, а також дискусійні питання в конкретних освітніх, наукових та професійних текстах в галузі матеріалознавства та суміжних сферах; знати сучасні методи теоретичного та експериментального дослідження; знати закономірності керування складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення; розробляти та реалізовувати з застосуванням сучасних комп'ютерних технологій фізичні, математичні та імітаційні моделі процесів, матеріалів; проводити експертизу науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт та проектів; знати сучасні моделі для оцінювання рівня властивостей будівельних матеріалів; використовувати існуючі моделі для

оцінювання рівня властивостей будівельних матеріалів; розробляти моделі для оцінювання рівня властивостей будівельних матеріалів.

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
Теоретичні основи розробки сучасних будівельних систем. Фактори, що рахуються при розробці сучасних будівельних сталей. Основні механізми зміцнення сучасних будівельних сталей. Вплив легуючих елементів на структуру та комплекс властивостей сучасних будівельних сталей.	12	4	6	-	2
Технологічні схеми виробництва елементів будівельних систем. Основні технологічні схеми одержання металопрокату для сучасних будівельних конструкцій. Деформація у литому стані. Змінення структури матеріалу при гарячій обробки металу тиском. Деформація аустеніту. Деформація в міжкритичному інтервалі. Механізми відновлення структури металів і сплавів.	12	6	4	-	2
Технологічні і експлуатаційні властивості та використання будівельних сталей підвишенної та високої міцності. Сталі ферито перлітного класу. Сталі бейнітного класу. Взаємозв'язок між структурою та комплексом властивостей будівельних сталей. Експлуатація, надійність і аварії існуючих конструкцій. Дефекти і пошкодження металевих конструкцій.	16	6	4	-	6
Формування структури будівельних сталей при різних умовах термомеханічної обробки. Доевтектоїдний ферит. Відманштетов ферит. Кінетика формування перліту. Зріст перлітних колоній. Дифузія вуглецю. Кінетика мартенситного перетворення. Фактори, що впливають на мартенситне перетворення. Загальні положення теорії проміжного перетворення. Кінетика бейнітного перетворення.	20	-	-	-	20
Разом за змістовим модулем 1	**60**	**16**	**14**	**-**	**30**

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Підготовка до екзамену	**30**	**-**	**-**	**-**	**30**
Усього годин	**90**	**16**	**14**		**60**

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1, 2	Теоретичні основи розробки сучасних будівельних систем.	4
3-5	Технологічні схеми виробництва елементів будівельних систем.	6
6-8	Технологічні і експлуатаційні властивості та використання будівельних сталей підвишенної та високої міцності.	6

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-3	Вибір системи легування будівельної сталі з урахуванням наступних умов деформаційно-коррозійних умов експлуатації.	6
5-7	Розробка режиму виробництва металопрокату для будівельних металевих конструкцій, у том числі відповідального призначення.	8

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	підготовка до аудиторних занять	6
	підготовка до контрольних заходів	4
	виконання курсового проекту або роботи	-
	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: 1. Формування структури будівельних сталей при різних умовах термомеханічної обробки.	20 20
	підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний, самоконтроль і самооцінка.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- практичні заняття – максимальна кількість – 44 бали;
- контрольної роботи за темами 1-4 (максимальна кількість 40 балів).

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

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 440. Загальна кількість практичних занять – 2. За кожне практичне заняття **нараховують** по 22 бали**:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 22 бали;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 21-16 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних – 16-8 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 7-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правельне теоретичне обґрунтування отриманим результатам – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді теоретично не обґрунтовано отримані результати – 9-6 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді зроблено неправильне обґрунтування отриманих результатів – 5-4 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих результатів – 3-2 балів;
- студент не розкрив суть питання, але у відповіді наведено відповідні загальні теоретичні концепції – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Екзамен

Екзаменаційна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірне теоретичне обґрунтування отриманим результатам – 25 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді теоретично не обґрунтовано отримані результати – 24-22 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді зроблено невірне обґрунтування отриманих результатів – 21-15 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих результатів – 15-7 балів;
- студент не розкрив суть питання, але у відповіді наведено відповідні загальні концепції – 6-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне між оцінками за змістовий модуль та екзамен.

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

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Гуляев А.П. Металловедение. М.: Металлургия, 1967. – 647 с.
2. Большаков В.І., Береза О.Ю., Харченко В.І. Прикладне матеріалознавство. Підручник. Дн-вск, РВА «Днипро-VAL», 2000. – 292 с.

3. Большаков В.И., Сухомлин Г.Д., Погребная Н.Э. Атлас структур металлов и сплавов. - Дн-вск: Gaudeamus, 2001. – 115 с.
4. Большаков В.И.,Сухомлин Г.Д., Лаухин Д.В. Атлас металлов и сплавов. Учебное пособие. ГВУЗ «Приднепровская государственная академія строительства и архитектуры», 2010 г. – 174 с.
5. Новиков И.И. Теория термической обработки металлов. М.: Металлургия, 1986. – 479 с.

Допоміжна

1. Пикеринг Ф.Б. Физическое металловедение и разработка сталей. М.: Металлургия, 1982. – 184с.
2. Стародубов К.Ф. и др. Термическое упрочнение проката. М.: Металлургия, 1970. – 384 с.
3. Бунин К.П., Мовчан В.И., Шаповалов В.И. Металлография железо-углеродистых сплавов. Днепропетровск: ДМетИ, 1974. – 160 с.
4. Лахтин Л.И. Основы металловедения. М.: Металлургиздат, 1957. – 458 с.
5. Металловедение и термическая обработка стали. Справочник. Том 2: Основы термической обработки. [Под ред. М.Л. Бернштейна, А.Г. Рахштадта]. М.: Металлургия, 1983. – 368 с.
6. Металловедение и термическая обработка стали. Справочник. Том 3: Термическая обработка металлопродукции. [Под ред. М.Л. Бернштейна, А.Г. Рахштадта]. М.: Металлургия, 1983. – 368 с.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. http://www.complexdoc.ru/ntdtext/481720/2
2. http://www.moluch.ru/archive/26/2830/
3. http://www.findpatent.ru/patent/207/2073780.html
4. http://www.splav.kharkov.com/main.php
5. http://www.splav.kharkov.com/choose_type.php
6. http://www.met-trans.ru/Marochnik-stali
7. http://www.polukrovka.ru/materials/information.shtml
8. http://www.pandia.ru/466608/
9. http://gptstal.ru/stati/sovremennye-texnologii-proizvodstva-metallokonstrukcij/

Розробник _____ (О. В. Бекетов)
(підпис)

Гарант освітньої програми _____ (В. М. Волчук)
(підпис)

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