

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

Декан факультету конструювання та дизайну



„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ружило З.В.
2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри ТКМіМ

Протокол № 16 від “ 19 ” 05 2020 р.

Завідувач кафедри
Афтанділянц Є.Г.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ”

Для ОС «БАКАЛАВР»

Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність 192 - «Будівництво та цивільна інженерія»

Розробники: Афтанділянц Є.Г., лектор, зав. кафедри, д.т.н., проф.

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Сучасні будівельні матеріали

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	6.060101 «Будівництво»
Спеціальність	-
Спеціалізація	-
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість змістових модулів	3
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	<i>іспит</i>
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2
Семестр	3
Лекційні заняття	30 год.
Практичні, семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	30 год.
Самостійна робота	30 год.
Індивідуальні завдання	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Загальну технологічну підготовку майбутніх будівельників у ВНЗ України забезпечує курс: «Сучасні будівельні матеріали».

«Сучасні будівельні матеріали» є комплексною дисципліною, що містить основні відомості про способи отримання будівельних матеріалів і методи їх фізико-хімічної та механічної обробки з метою надання їм відповідних властивостей та формоутворення, необхідних в будівництві.

2.1. Мета дисципліни являється загальна технологічна підготовка майбутнього спеціаліста в галузі будівництва, а також набуття навичок з будівельного матеріалознавства та закладання бази для вивчення дисциплін: «Деталі машин», «Підйомно-транспортні машини», «Трактори і автомобілі», «Сільськогосподарські і меліоративні машини», «Надійність та ремонт машин».

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Задачами дисципліни являється вивчення:

- методів отримання будівельних матеріалів;
- будови, властивостей та призначення будівельних матеріалів;
- основ обробки будівельних матеріалів;
- будови, властивостей та призначення металевих матеріалів для будівництва.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

основні зв'язки між складом, структурою і властивостями будівельних матеріалів, металів і сплавів, а також закономірності і зміни властивостей під дією термічного, хімічного або механічного впливу.

вміти:

на основі знання умов роботи будівельної споруди вибрати необхідний матеріал для її виготовлення та призначити вид і режими обробки для отримання відповідних властивостей будівлі.

набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): _____

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): Дисципліна закладає базу знань студентів теоретичного матеріалу з сучасних будівельних матеріалів необхідні в будівництві, як засіб виховання у майбутніх будівельниках навичок щодо наукових узагальнень, здатності використовувати базові знання при вирішенні задач в галузі будівництва. Дисципліна закладає базу знань у студентів для подальшого вивчення ряду фахових дисциплін технічного та технологічного спрямування.

На лабораторних заняттях студенти виконують самостійно (під керівництвом викладача) по попередньо підготовленому матеріалу завдання лабораторної роботи. Результати лабораторних досліджень заносяться в журнал лабораторних робіт.

По теоретичному курсу предмету проводиться систематичний контроль знань студентів по пройденим розділам.

Отримані знання по дисципліні «Будівельне матеріалознавство і зварювання в будівництві» необхідні в практичній діяльності інженера при проектуванні будівель різного призначення.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– скороченого терміну денної форми навчання студентів 2 курсу 3 семестр 2020/2021 навчального року;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	тижні	усього	у тому числі				
			лекції	практич.	лаборат.	індив.	самостійна робота.
Змістовий модуль 1. Бетони							
Тема 1. Бетони	1		2	-	2	-	2
Тема 2. Полімербетони	2		2	-	-	-	1
Тема 3. Армобетони	2		2	-	-	-	1
Разом за містковим модулем 1		12	6	-	2	-	4
Змістовий модуль 2. Металеві матеріали							
Тема 4. Стали	3-10		12	-	22	-	12
Тема 5. Чавуни	11-12		2	-	2	-	4
Тема 6. Кольорові метали та сплави	12-13		2	-	4		4
Разом за містковим		64	16	-	28	-	20

модулем 2							
Змістовий модуль 3. Керамічні, композиційні, покрівельні та теплоізоляційні матеріали							
Тема 7. Керамічні матеріали	14		2	-	-	-	2
Тема 8. Композиційні матеріали	14-15		4	-	-	-	2
Тема 9. Теплоізоляційні та світлопрозорі матеріали	15		2	-	-	-	2
Разом за містковим модулем 3	14		8	-	-	-	6
Усього годин	90		30	-	30	-	30

4. Темі лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Бетони	2
2	Полімербетони	2
3	Армобетони	2
4	Стали	12
5	Чавуни	2
6	Кольорові метали та сплави	2
7	Керамічні матеріали	2
8	Композиційні матеріали	4
9	Теплоізоляційні та світлопрозорі матеріали	2

5. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Природні та штучні вихідні матеріали для будівництва	2
2	Макроструктурний аналіз будівельних матеріалів	2
3	Мікроструктурний аналіз будівельних матеріалів	2
4	Аналіз діаграми стану сплавів "залізо - вуглець"	2
5	Визначення твердості будівельних матеріалів	2
6	Вивчення мікроструктури вуглецевих будівельних сталей	2
7	Вивчення мікроструктури чавунів	2
8	Об'ємна термічна обробка будівельних сталей	2
9	Поверхнева термічна обробка будівельних сталей (гартування сталей струмами СВЧ, ХТО)	2
10	Хіміко - термічна обробка будівельних сталей	2
11	Вивчення мікроструктури легованих сталей	2
12	Вивчення мікроструктури будівельних легованих сталей	2
13	Термічна обробка будівельних легованих сталей	2
14	Вивчення мікроструктури мідних сплавів.	2
15	Вивчення мікроструктури алюмінієвих сплавів.	2

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Змістовий модуль № 1 “Бетони” дисципліна “Сучасні будівельні матеріали”

Варіант № 1.

1. Постійні домішки в сталях. Їх вплив на властивості сталі.
2. Види дислокацій і їх вплив на властивості сталі.
3. Діаграма сплавів I роду, її аналіз.
4. Маркування сталей звичайної якості.
5. Використання в машинобудуванні ковких чавунів.

Варіант № 2.

1. Що таке сталь?
2. Класифікація металів по О.П.Гуляєву.
3. Кристалізація металів.
4. Діаграма сплаву II роду, її аналіз.
5. Іноземна класифікація вуглецевих сталей.

Варіант № 3.

1. Що таке аустеніт?
2. Вплив ступені переохолодження на структуру сталі.
3. Діаграма сплаву III роду, її аналіз.
4. Маркування ковких чавунів.
5. Маркування якісних вуглецевих сталей.

Варіант № 4.

1. Що таке ферит?
2. Будова реальних металів.
3. Що таке евтектика в сплаві Fe-C?
4. Діаграма сплаву IV роду, її аналіз.
5. Маркування високоміцних чавунів.

Варіант № 5.

1. Що таке цементит?
2. Види сплавів та їх характеристика.
3. Типи кристалічних ґраток.
4. Будова зливка.
5. Використання вуглецевих інструментальних сталей.

Варіант № 6.

1. Що таке перліт?
2. Кристалічна будова металів.
3. Алотропічні перетворення металів (показати на прикладі заліза).

4. Класифікація вуглецевих сталей.
5. Використання в машинобудуванні високоміцних чавунів

Варіант № 7.

1. Що означає лінія “солідус” на діаграмах стану?
2. Що таке евтектоїд в сплаві Fe-C?
3. Властивості основних структур залізовуглецевих сплавів.
4. Зв’язок діаграми стану сплаву з властивостями. (Діаграми М.С. Курнакова).
5. Класифікація чавунів.

Варіант № 8.

1. Якими хімічними елементами визначається якість сталі?
2. Що таке мартенсит?
3. Основні структури складові діаграми сплаву Fe - Fe₃C.
4. Використання в машинобудуванні якісних вуглецевих сталей.
5. Використання в машинобудуванні сірих чавунів

Варіант № 9.

1. Що означає лінія “ліквідус” на діаграмах стану?
2. Властивості основних структурних складових діаграми сплаву Fe - Fe₃C.
3. Використання в машинобудуванні сталей звичайної якості.
4. Маркування сірих чавунів.
5. Технологія отримання ковких чавунів.

Варіант № 10.

1. Що таке ледебурит?
2. Яка різниця між сталями і чавунами за хімічним складом?
3. Що таке чавун?
4. Основні види структур залізовуглецевих сплавів.
5. Технологія отримання високоміцних чавунів.

Змістовий модуль № 2 “Металеві матеріали” дисципліна «Сучасні будівельні матеріали»

Варіант № 1.

1. Класифікація видів термічної обробки за А.А.Бочваром.
2. При якій швидкості охолодження сталі утворюється структура перліту?
3. Як вибрати температуру нагріву при гартуванні доевтектоїдної сталі?
4. Перше перетворення при відпуску загартованої сталі.
5. Дайте визначення хіміко-термічної обробки (ХТО).

Варіант № 2.

1. Яка мета та режим рекристалізаційного відпалювання.
2. При якій швидкості охолодження сталі утворюється структура сорбіту?
3. Як вибрати температуру нагріву при гартуванні евтектоїдної сталі?

4. Третє перетворення при відпуску загартованої сталі.
5. Які основні процеси відбуваються при хіміко-термічній обробці?

Варіант № 3.

1. Що таке нормалізація?
2. При якій швидкості охолодження сталі утворюється структура трооститу?
3. Як вибрати температуру нагріву при гартуванні заевтектоїдної сталі?
4. Друге перетворення при відпуску загартованої сталі.
5. Яка температура цементації сталі?

Варіант № 4.

1. Яка температура і стадії графітизації при відпалі білого чавуну?
2. Що таке мартенсит?
3. В яких середовищах охолоджують при гартуванні високо вуглецеві сталі?
4. Види старіння.
5. Які сталі піддають цементації?

Варіант № 5.

1. Що таке рекристалізаційне відпалювання?
2. При якій швидкості охолодження сталі утворюється структура мартенситу?
3. В яких середовищах гартують низько і середньовуглецеві сталі?
4. Четверте перетворення при відпуску загартованої сталі.
5. Що таке адсорбція при ХТО?

Варіант № 6.

1. Які компоненти утворюють метастабільну діаграму стану залізовуглецевих сплавів?
2. Яка структура сталі після гартування і середнього відпуску?
3. Чому дорівнює критична швидкість гартування вуглецевої сталі?
4. Яке призначення та температура високого відпуску загартованих сталей ?
5. Що таке дисоціація при ХТО?

Варіант № 7.

1. Назвіть види зміцнюючої термічної обробки.
2. Перерахуйте основні структури при термічній обробці сталі.
3. Перерахуйте охолоджуючі середовища при гартуванні сталі.
4. Перерахуйте види відпуску сталей.
5. Що таке дифузія при ХТО?

Варіант № 8.

1. Яка температура плавлення заліза?
2. Яка різниця по структурі між перлітом, сорбітом і троститом?
3. Перерахуйте види гартування сталі.
4. Яке призначення та температура середнього відпуску загартованих сталей?
5. Що таке карбюризатор?

Варіант № 9.

1. Назвіть основні критичні точки, необхідні для визначення режимів термічної обробки.
2. Яка структура сталі після гартування і високого відпуску?
3. Що таке гартування з самовідпуском?
4. Назвіть температури проведення різних режимів відпуску.
5. Що таке нітроцементация сталі?

Варіант № 10.

1. Що показує С-подібна діаграма вуглецевої сталі?
2. Яка структура утворюється при охолодженні аустеніту із швидкістю більш $150\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{c}$?
3. Що таке критичний діаметр при гартуванні сталі?
4. Яке призначення та температура низького відпуску загартованих сталей?
5. Яка глибина зміцненого шару при азотуванні?

Варіант № 11.

1. Як визначити температуру нормалізації доєвтектоїдних сталей?
2. Яка структура сталі після гартування і низького відпуску?
3. Що таке переривчасте гартування?
4. Яке призначення відпуску загартованих сталей?
5. Як вибрати температуру нагрівання при гартуванні сталі СВЧ?

Варіант № 12.

1. Який відпуск проводять після гартування струмом високої частоти?
2. Назвіть проведення різних режимів відпуску.
3. Повне і неповне гартування.
4. Яка форма графіту у сірому, ковкому і високоміцному чавунах?
5. Які переваги поверхневого зміцнення сталей?

Варіант № 13.

1. Для чого використовують дифузійний відпал?
2. Що таке сорбіт відпуску?
3. Що таке ступінчасте (сходинкове) гартування?
4. Що таке поліпшення сталі?
5. Дайте визначення термомеханічної обробки (ТМО).

Варіант № 14.

1. Що таке прогартованість?
2. Яка структура утворюється при охолодженні аустеніту із швидкістю $100\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{c}$?
3. Що таке ізотермічне гартування?
4. Який відпуск використовують для різального інструменту?
5. Що таке дифузійна металізація.

Варіант № 15.

1. Що таке загартованість?
2. Яка структура утворюється при охолодженні аустеніту із швидкістю 20...30 °C/c?
3. Що таке об'ємне і поверхневе гартування?
4. Який вид термічної обробки називають старінням?
5. Наведіть приклади дифузійної металізації.

Змістовий модуль № 3 “Керамічні, композиційні, покрівельні та теплоізоляційні матеріали” дисципліна “Сучасні будівельні матеріали”

Варіант № 1.

1. Позначення основних легуючих елементів у легованих сталях.
2. Маркування бабітів.
3. Хімічний склад бронзи.
4. Термічна обробка ресоро-пружних сталей.
5. Використання латуні

Варіант № 2.

1. Класифікація легованих сталей за призначенням.
2. Маркування магнієвих сплавів.
3. Хімічний склад латуні
4. Термічна обробка бабітів.
5. Використання бронзи.

Варіант № 3.

1. Класифікація легованих сталей залежно від вмісту вуглецю.
2. Маркування титанових сплавів.
3. Хімічний склад цементуємих легованих сталей.
4. Термічна обробка сталей з особливими електричними та магнітними властивостями.
5. Використання жароміцних і теплостійких сталей.

Варіант № 4.

1. Класифікація легованих сталей залежно від вмісту основного легуючого елемента.
2. Маркування силуміну.
3. Хімічний склад жароміцних і теплостійких сталей.
4. Термічна обробка магнієвих сплавів.
5. Використання цементуємих легованих сталей.

Варіант № 5.

1. Класифікація легованих сталей за структурою у стані рівновагі.
2. Маркування дюралюмінію.
3. Хімічний склад зносостійких сталей.

4. Термічна обробка титанових сплавів.
5. Використання нержавіючих сталей.

Варіант № 6.

1. Класифікація легованих сталей за структурою після охолодження зразків (діаметром 25 мм) на повітрі.
2. Маркування ресоро-пружних сталей.
3. Хімічний склад нержавіючих сталей.
4. Термічна обробка силуміну.
5. Використання зносостійких сталей.

Варіант № 7.

1. Маркування, склад і використання металокерамічних твердих сплавів для обробки металів різанням.
2. Маркування швидкорізальних сталей.
3. Хімічний склад сталей з особливими електричними та магнітними властивостями.
4. Термічна обробка дюралюмінію.
5. Використання покращувальних сталей.

Варіант № 8.

1. Особливості термічної обробки легованих сталей.
2. Маркування покращувальних сталей.
3. Хімічний склад швидкорізальних сталей.
4. Термічна обробка нержавіючих сталей.
5. Використання сталей з особливими електричними та магнітними властивостями.

Варіант № 9.

1. Відпускна крихкість легованих сталей I роду.
2. Маркування сталей з особливими електричними та магнітними властивостями.
3. Хімічний склад покращувальних сталей.
4. Термічна обробка швидкорізальних сталей.
5. Використання ресоро-пружних сталей.

Варіант № 10.

1. Відпускна крихкість легованих сталей II роду.
2. Маркування нержавіючих сталей.
3. Хімічний склад ресоро-пружних сталей.
4. Термічна обробка покращувальних сталей.
5. Використання дюралюмінію.

Варіант № 11.

1. Позначення основних легуючих елементів у бронзах.

2. Маркування зносостійких сталей.
3. Хімічний склад дюралюмінію.
4. Термічна обробка латуні
5. Використання силуміну.

Варіант № 12.

1. Позначення основних легуючих елементів у латунях.
2. Маркування жароміцних і теплостійких сталей.
3. Хімічний склад силуміну.
4. Термічна обробка зносостійких сталей.
5. Використання швидкорізальних сталей.

Варіант № 13.

1. Позначення основних легуючих елементів у алюмінієвих сплавах.
2. Маркування цементуємих легованих сталей.
3. Хімічний склад титанових сплавів.
4. Термічна обробка бронзи.
5. Використання магнієвих сплавів.

Варіант № 14.

1. Що таке бронза?
2. Маркування латуні
3. Хімічний склад магнієвих сплавів.
4. Термічна обробка жароміцних і теплостійких сталей.
5. Використання бабітів.

Варіант № 15.

1. Що таке латунь?
2. Маркування бронзи.
3. Хімічний склад бабітів.
4. Термічна обробка цементуємих легованих сталей.
5. Використання титанових сплавів.

7.Методи навчання.

- 1) Словесні:
 - лекції;
- 2) Наочні:
 - слайди, відео, наочний матеріал (деталі, схеми, стенди).
- 3) Практичні:
 - лабораторні роботи;
 - технологічна практика;
 - курсова робота;
 - самостійна робота.

8. Форми контролю.

- контрольна робота;
- модульна контрольна робота;
- залік;
- екзамен.

9. Розподіл балів, які отримують здобувачи вищої освіти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.12.2020 р. протокол № 5 з табл. 1.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Студент повинен здавати усі роботи в заплановані терміни до закінчення вивчення поточного модуля. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульної контрольної роботи відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) і дозволяється в термін до закінчення наступного модуля).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використанні мобільних девайсів, додаткової літератури під час модульних контрольних робіт, заліків та екзаменів заборонено. Письмові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.
Політика щодо відвідування:	Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим для всіх студентів. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись згідно з індивідуальним навчальним планом, затвердженим у визначеному порядку. Пропущені лекції, після їх опрацювання здобувачем вищої освіти, відпрацьовуються у вигляді співбесіди з викладачем або в он-лайн формі. Пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами в лабораторії кафедри.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

10. Методичне забезпечення.

- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- методичні вказівки для виконання курсової роботи;
- стенди, плакати;
- вимірювальне обладнання та різні пристосування для верстатів.

11. Рекомендована література

– основна:

1. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Будівельне матеріалознавство та зварювання в будівництві. Навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2018.- с. 523.
2. Опальчук А.С., Афтандіянц Є.Г., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є., Клендій М.Б., Біловод О.І., Дудніков І.А., Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: підручник для вищих навчальних закладів III-IV ступенів акредитації; за ред. А.С. Опальчука і О.Є. Семеновського. – Ніжин: Видавець ПП. Лисенко М.М., 2013. – 752 с.
3. Сологуб М.А., Рожнецький І.О., Некоз О.І., Горпенюк М.А., Прейс Г.О., Технологія конструкційних матеріалів; за ред. Сологуба М.А. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К.:Вища шк., 2002. – 374 с.
4. Попович В., Голубець В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів: У 2-х кн. Книга II. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2002. – 260 с.
5. Дриц М.Е., Москалев М.А., Технология конструкционных материалов и материаловедение: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 1990. – 447 с.

– допоміжна:

1. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Курс лекцій. Частина 1. Металургія. Київ, НАУ, 2005.- с.115.
2. Хільчевський В.В. та ін., Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів, К: Либідь, 2002, 326с.
3. Усова Л.Ф. и др. Технология металлов и материаловедение. М.: Металлургия, 1987.
4. Бялік О.М., Металознавство, К: Політехніка, 2002, 383с.

12. Інформаційні ресурси.

1. Довідники.
 2. Атласи.
 3. Інтернет-бібліотеки.
- Журнали