

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

Декан факультету конструювання та дизайну

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
“ 2020 р.

Ружи́ло З.В.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри ТКМіМ

Протокол № 16 від “19” 05 2020 р.

Завідувач кафедри

Афтанділянц Є.Г.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**„БУДІВЕЛЬНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО
ТА ЗВАРЮВАННЯ В БУДІВНИЦТВІ”**

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

Будівельне матеріалознавство і зварювання в будівництві

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	бакалавр	
Напрямок підготовки	192 - «Будівництво та цивільна інженерія»	
Спеціальність	-	
Спеціалізація	-	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	172	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	іспит, залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1,2	1,2
Семестр	2,3	2,3
Лекційні заняття	45 год.	4
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	90 год.	2
Самостійна робота	120 год.	60
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: «Будівельне матеріалознавство і зварювання в будівництві». «Будівельне матеріалознавство і зварювання в будівництві» 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, деталі, заготовки.

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:

– повного терміну денної та заочної форми навчання студентів 1, 2 курсу 2, 3 семестру 2020/2021 навчального року;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Матеріалознавство														
Тема 1. Класифікація, будова та склад будівельних матеріалів	1-2	18	4	-	10	-	4	-	2	-	-	-	-	
Тема 2. Вуглецеві сталі і чавуни.	3-4	12	4	-	4	-	4	-	2	-	2	-	-	
Разом за змістовим модулем 1	30		8	-	14	-	8	-	6	-	-	-	-	

Змістовий модуль 2. Термічна обробка будівельних матеріалів													
Тема 1. Теорія термічної обробки.	5-6	4	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Технологія термічної обробки	7-8	4	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	8		2	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Леговані та кольорові сплави, неорганічні та органічні в'язучі речовини , заповнювачі, бетони, керамічні та полімерні матеріали ” дисципліна													
Тема 1. Теорія легування. Сталі та сплави з особливими властивостями.	9-12	14	4	-	6	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Кольорові метали та сплави	13	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Неорганічні та органічні в'язучі речовини, заповнювачі, бетони, керамічні та полімерні матеріали	14-15	20	14	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	40		20	-	12	-	8	-	-	-	-	-	-
Усього годин	90		30	-	30	-	30	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 4. Технологія зварювання в будівництві													
Тема 1. Мета та завдання курсу. Утворення зварних з'єднань та зварюваність металу. Класифікація методів зварювання у будівництві	1-2	1	2	-	2	-	8	-	1	-	-	-	-
Тема 2. Дугове зварювання: ручне дугове зварювання плавким електродом, автоматичне дугове зварювання плавким електродом, дугове зварювання в захисних газах, дугове зварювання неплавким електродом, особливі види дугового зварювання.	3-4	1	2	-	2	-	8	-	2	-	-	-	-
Тема 3.Плазмове	5-6	1	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-

зварювання. Електрошлакове зварювання. Газове зварювання. Термітне зварювання.													
Тема 4. Гарячі засоби зварювання. Холодні засоби зварювання. Промєневе зварювання. Контроль зварних з'єднань.	7-8	1	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	4		8	-	8	-	32	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 5. Зварювання в будівництві													
Тема 1. Класифікація зварних конструкцій. Особливості зварювання різних видів металів. Основні типи зварних з'єднань. Робота зварних з'єднань при різних умовах навантаження.	9-10	1	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Будівельні зварні металічні конструкції: каркаси промислових будівель, зварні балки, ферми та колони, листові суцільностінчаті будівельні конструкції	11-12	1	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Машинобудівельні зварні конструкції та трубопроводи	13-14	1	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Новітні технології у будівництві: Використання 3d технологій.	15	1	1	-	1	-	6	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	4		7	-	7	-	28	-	-	-	-	-	-
Усього годин	60		15	-	15	-	60	-	-	-	-	-	-

4. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація, будова та склад будівельних матеріалів	2
2	Властивості будівельних матеріалів	2
3	Теорія сплавів. Класифікація металів. Властивості металів. Атомно-кристалічна будова металів. Дефекти внутрішньої будови металів. Процеси плавлення та кристалізації металів. Основні типи взаємодії компонентів в сплавах.	2
4	Вуглецеві сталі і чавуни.	2
5	Теорія та практика термічної обробки. Основи термічної обробки сталі. Перетворення при термічній обробці сталі. Технологія термічної обробки сталі.	2
6	Теорія легування. Класифікація легованих сталей, маркування та їх використання в будівництві.	2
7	Сталі та сплави з особливими властивостями.	2
8	Кольорові метали та сплави. Їх використання в будівництві.	2
9	Неорганічні та органічні в'язучі речовини (повітряні, гіпсові, магнезійні та гідравлічні в'язучі речовини, повітряне та гідравлічне вапно, портландцемент і спеціальні види портландцементу, бітумні і дьогтьові в'язучі речовини). Вироби на основі неорганічних і органічних в'язучих речовин (гіпсових, вапняних, бітумних і дьогтьових в'язучих речовин і портландцементу)	2
10	Заповнювачі для розчинів і бетонів. Функції заповнювачів у бетонах і розчинах. Класифікація заповнювачів. Оцінка якості дрібного та великого заповнювача, пористі заповнювачі. Будівельні розчини та суміші. Матеріали для виготовлення розчинів і сумішей. Види будівельних розчинів і сумішей. Властивості розчинів і сумішей.	2
11	Бетони. Класифікація бетонів. Властивості бетонної суміші. Твердіння бетону. Основні властивості важкого бетону. Легкі бетони. Спеціальні види бетонів.	2
12	Керамічні матеріали й вироби. Сировина для виробництва керамічних матеріалів. Стінові керамічні матеріали. Вироби для облицювання фасадів. Плитки для внутрішнього облицювання. Вироби для покрівлі й перекриттів. Санітарно-технічна кераміка й керамічні вироби спеціального призначення	2
13	Полімерні матеріали. Класифікація полімерних речовин. Склад і властивості пластмас. Застосування полімерних матеріалів і виробів. Конструкційні полімерні матеріали. Опоряджувальні полімерні матеріали. Полімерні матеріали для покриттів підлог. Теплоізоляційні полімерні матеріали	2
14	Гума. Хімічний склад, властивості гуми. Призначення компонентів в гумі. Роль порошкових (сажа, окиси кремнію та інші) і волокнистих наповнювачів (органічні, скло, металеві волокна та корди). Клеєві матеріали. Загальні поняття і класифікація клеїв (рослинного, тваринно походження і синтетичні). Склад, властивості й використання клеїв в будівництві. Скло і матеріали на основі мінеральних розплавів. Властивості і класифікація скла і скловиробів. Різновид скляних виробів. Сітали,	2

	шлакосітали і сіталопласти Електроізоляційні матеріали, їх властивості та призначення. Водостійкі матеріали.	
15	Деревина та її будова і властивості. Класифікація виробів із деревини (дерев'яно-стружкові і дерев'яно-шарові матеріали), їх маркування і використання. Матеріали й вироби з деревини Лакофарбові матеріали. Основні компоненти лакофарбової композиції. Види та маркування лакофарбових матеріалів.	2
16	Мета та завдання курсу. Утворення зварних з'єднань та зварюваність металу. Класифікація методів зварювання у будівництві	2
17	Дугове зварювання: ручне дугове зварювання плавким електродом, автоматичне дугове зварювання плавким електродом, дугове зварювання в захисних газах, дугове зварювання неплавким електродом, особливі види дугового зварювання.	2
18	Плазмове зварювання. Електрошлакове зварювання. Газове зварювання. Термітне зварювання.	2
19	Гарячі засоби зварювання. Холодні засоби зварювання. Промєневе зварювання. Контроль зварних з'єднань.	2
20	Класифікація зварних конструкцій. Особливості зварювання різних видів металів. Основні типи зварних з'єднань. Робота зварних з'єднань при різних умовах навантаження.	2
21	Будівельні зварні металічні конструкції: каркаси промислових будівель, зварні балки, ферми та колони, листові суцільностінчаті будівельні конструкції	2
22	Машинобудівельні зварні конструкції та трубопроводи	2
23	Новітні технології у будівництві: Використання 3d технологій. Матеріали для сейсмічно активних зон (на прикладі японських технологій).	2

5. Теми 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	Вивчення мікроструктури легованих сталей	2
11	Вивчення мікроструктури будівельних легованих сталей	2
12	Термічна обробка будівельних легованих сталей	2
13	Вивчення мікроструктури кольорових металів та сплавів.	2
14	Визначення властивостей заповнювачів будівельних розчинів і бетонів	2
15	Визначення дефектів зварних з'єднань будівельних металевих конструкцій	2
16	Загальні поняття про зварні шви. Класифікація зварних з'єднань. Умовні позначення за ГОСТ	2
17	Стандартні методики розрахунку на міцність та витривалість. Вплив наклепу, конструктивної форми, температура на властивості матеріалу. Особливості дії повторно-змінного навантаження. Концентрація напруги у зварних з'єднаннях.	2
18	Розрахунок зварних з'єднань при електродуговому та контактному зварюванні. Основи конструювання зварних з'єднань.	2
19	Особливості проектування будівельних металоконструкцій. Вибір матеріалів. Нормалізація та стандартизація будівельних конструкцій.	2
20	Принципи розрахунку зварних балок, колон та ферм. Приклади їх конструювання та розрахунку.	2
21	Принцип конструювання та розрахунку зварних резервуару. Зварні газгольдери та ізотермічні циліндричні матеріали. Принцип дії та конструювання.	2
22	Конструкція та принцип розрахунку сферичного резервуару. Зварні деталі та вузли трубопроводу. Основні принципи конструювання та розрахунку трубопроводів.	2
23	Розрахунок зварних деталей машин: зварні вали та роторі, зварні колеса, рами та станини.	2

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

Змістовий модуль № 1 “Матеріалознавство” дисципліна “ Будівельне матеріалознавство і зварювання в будівництві ”

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 “Термічна обробка будівельних матеріалів ”
дисципліна «Будівельне матеріалознавство і зварювання в будівництві»**

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 доєвтектоїдної 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 заєвтектоїдної 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 °C/с?
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 °C/с?
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/с?
3. Що таке об'ємне і поверхневе гартування?
4. Який вид термічної обробки називають старінням?
5. Наведіть приклади дифузійної металізації.

Змістовий модуль № 3 “Леговані та кольорові сплави, неорганічні та органічні в'язучі речовини , заповнювачі, бетони, керамічні та полімерні матеріали ” дисципліна “ Будівельне матеріалознавство і зварювання в будівництві ”

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 рівноваги.
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.

**Змістовий модуль № 4. “Технологія зварювання в будівництві”
дисципліна “Будівельне матеріалознавство і зварювання в будівництві”.**

Варіант № 1.

1. Роль процесу зварювання у розвитку будівельних конструкцій?
2. Класифікація зварних з'єднань та зварних швів. Умовні позначення зварних швів.
3. В чому особливість зварювання різноманітних сталей. Опишіть особливості формування структури в області границі сплавлення.
4. В чому полягає процес наплавки металів.
5. Які види зварювання у будівництві ви знаєте? Класифікація методів зварювання плавлення.

Варіант № 2.

1. Класифікація будівельних зварних конструкцій.
2. Які показники обумовлюють міцність зварних з'єднань. Як впливає процес зварювання на метали зварного з'єднання.
3. Особливості зварювання міді та її сплавів. Замалюйте структуру зварного шва.
4. Технологічні відмінності електронно-променевого, плазмового, газового та лазерного зварювання
5. У чому суть процесу автоматичного електродугового зварювання?

Варіант № 3.

1. Назвіть види сталюного прокату.
2. Характеристика технологічної міцності. Що таке зварюваність та як вона визначається.
3. Класифікація та характеристика колон. Принципи розрахунку зварних колон.
4. Назвіть основні характеристики вуглецевих та легованих сталей. В чому металургійні відмінності їх зварювання.
5. Які новітні технології починають розповсюджуватися у будівництві. В чому перевага таких процесів та їх недоліки.

Варіант № 4.

1. Основні характеристики арматурних сталей.
2. Як визначають еквівалентний вуглець. Конструкційна міцність. Від яких факторів вона залежить.
3. Класифікація та характеристика ферм. Принципи розрахунку зварних ферм.
4. Технологія зварювання алюмінієвих сплавів.
5. Які види зварювання використовуються при будівництві житла та промислових будівель?

Змістовий модуль № 5. “Зварювання в будівництві ” дисципліна “Будівельне матеріалознавство і зварювання в будівництві ”.

Варіант № 1.

1. Які алюмінієві сплави застосовуються для виготовлення будівельних конструкцій.
2. Вимоги до зварних з'єднань при проектуванні. Методи зменшення остаточних деформацій.
3. Характеристика трубопроводу, основні вимоги до нього. Характеристики робочих середовищ трубопроводу.
4. Відмінності та характеристики процесу зварювання нікелю та його сплавів.
5. Опишіть особливості процесу сварка тертям.

Варіант № 2.

1. Охарактеризуйте пластмаси, що використовуються у будівельних конструкціях.
2. Що таке комплексна стандартизація. Вимоги до промислових будівель та цехів.
3. Характеристики конвертера та особливості його роботи.
4. Відмінності процесу зварювання тугоплавких металів.
5. Для яких конструкцій використовують зварку тиском. Опишіть особливості цього процесу.

Варіант № 3.

1. Які характеристики труб, що застосовуються для технологічних трубопроводів?
2. Класифікація та характеристика балок. Принципи розрахунку зварних балок.
3. Класифікація машинобудівельних конструкцій. Вимоги до ємностей, що працюють під тиском. Які матеріали застосовуються для виготовлення таких ємностей.
4. Відмінності процесу зварювання титану та його сплавів. Відмінності процесу різнорідних металів.
5. Замалюйте та опишіть шви суцільних зварних балок мостів.

Варіант № 4.

1. Який метод розрахунків використовується для машинобудівних конструкцій?
2. Назвіть основні характеристики роботи вантажних механізмів (кранів).
3. Класифікація листових конструкцій. Газгольders, резервуари – основні характеристики, класифікація, призначення та принцип дії.
4. Відмінності процесу зварювання магнієвих сплавів.
5. Опишіть процес зварювання вертикальних швів листових будівельних конструкцій. В чому ви бачите їх недоліки.

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

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	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).
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	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.
<i>Політика щодо відвідування:</i>	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. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
4. Журнали.