

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інженерії, транспорту та архітектури
Поліщук О.С.
"29" серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технологія конструкційних матеріалів

Назва

Галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність G8 Матеріалознавство
Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма Триботехнічне матеріалознавство
Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифри дисципліни** ОЗП.04
Мова навчання Українська
Статус Обов'язкова (загальної підготовки)
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра Трибології, автомобілів та матеріалознавства

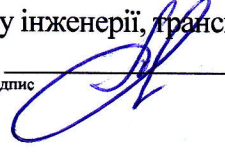
Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота студента, в т.ч. ІРС				
			Кредити СКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Денна	1	1	5,0	150	66	32	34			84				+
Заочна	1	1	5,0	150	14	6	8			136				+

Робоча програма підготовки бакалавра складена на основі освітньо-професійної програми «Триботехнічне матеріалознавство» за спеціальністю G8 Матеріалознавство

Робочу програму склав  д-р.техн.наук, проф. Павло КАПЛУН

Схвалена на засіданні кафедри трибології, автомобілів та матеріалознавства

Протокол від 28 серпня 2025 р. № 1 Зав. кафедри  Олександр ДИХА
Підпис Ім'я, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інженерії, транспорту та архітектури
Протокол від 29 серпня 2025 р. № 1 Голова Вченої ради  Олег ПОЛІЩУК
Підпис Ім'я, прізвище

Хмельницький, 2025

1. Технологія конструкційних матеріалів

Тип дисципліни	Обов'язкова
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	1
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5.0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Денна/заочна

Результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен правильно **визначити** основні конструкційні матеріали та їх механічні і технологічні властивості, **вимірювати** твердість чорних та кольорових металів методами Брінелля та Роквелла, **вибирати** раціональний метод та спосіб формоутворення фасонних заготовок деталей машин з урахуванням технологічних властивостей матеріалу і функціонального призначення деталі, **підбирати** способи виробництва і підвищення якості вуглецевих та легированих сталей; **володіти** знаннями про фізичну сутність, різновиди і технологічні можливості ливарного, ковальсько-пресового, зварювального і механооброблюваного виробництва, способи переробки у фасонні вироби полімерних і композиційних матеріалів, **призначати та складати** маршрутну технологію, малювати ескізи формотворних елементів ливарних форм і штампів для виготовлення фасонних заготовок.

Зміст навчальної дисципліни: характеристика, класифікація, властивості та виробництво металів і профільної металопродукції. Сортамент прокату. Сутність процесів, фізико-механічні основи, вихідні матеріали, способи і різновиди та характеристика продукції ливарного, ковальсько-пресового, зварювального і механооброблюваного виробництва. Основи технології переробки у фасонні вироби композиційних та полімерних матеріалів.

Пререквізити: вихідна.

Постреквізити: взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання матеріалознавство, теорія і технологія термічної обробки, теоретичні основи теплотехніки, триботехнічні матеріали, газотермічна обробка матеріалів, виробнича практика, напруження та деформації в металах, електротехніка та електроніка, наплавлення та напилення матеріалів, вузли тертя машин, вузли тертя машин (курсова робота), електрохімічні методи нанесення покриттів, ремонт і відновлення машин, ремонт і відновлення машин (курсний проєкт), переддипломна практика, кваліфікаційна робота.

Запланована навчальна діяльність:

мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин; для заочної форми – 2–3 години на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: словесні (розповідь, бесіда, пояснення); лабораторні (практичні роботи, майстер-класи, проєкти); наочні (ілюстрування навчального матеріалу, показ слайдів, демонстрування практичних прийомів виконання робіт).

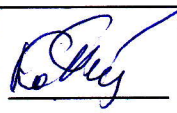
Форми оцінювання результатів навчання: іспит – 1 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Бодрова Л.Г., Крамар Г.М., Ковальчук Я.О., Коваль І.В. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство: Навчальний посібник. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. – 157 с.
2. Курська Т.М., Чернобай Г.О., Єрмоєнко С.Б. Матеріалознавство та технологія матеріалів: Конспект лекцій. – Харків: УЦЗУ, 2020. – 136 с.
3. Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є., Роговський І.Л. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Лабораторний практикум. – Київ: НУБіП України, 2020. – 200 с.
4. Технологія конструкційних матеріалів: збірник завдань з прикладами їх виконання для самостійної роботи студентів інженерно-технічних спеціальностей / В. П. Вельбой, П. В. Каплун, С. Ф. Посонський. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 139 с.
5. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua/>
6. Електронна бібліотека університету: https://lib.khmnmu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php

Викладач: д-р. техн. наук, проф. Каплун П.В.

2. ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва факультету	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри трибології, автомобілів та матеріалознавства, д-р техн. наук, проф.	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Олександр ДИХА
Гарант освітньо-професійної програми, д-р техн. наук, проф.	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Павло КАПЛУН
Декан	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Олег ПОЛЩУК

3. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна «**Технологія конструкційних матеріалів**» є однією із дисциплін, що займають провідне місце у підготовці фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв» забезпечує формування необхідних компетентностей. Вивчає основи виробництва та обробки металевих і неметалевих матеріалів для виготовлення деталей машин і металоконструкцій.

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – ОФП.02 Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання, ОФП.03 Матеріалознавство, ОФП.04 Теорія і технологія термічної обробки, ОФП.05 Теоретичні основи теплотехніки, ОФП.10 Триботехнічні матеріали, ОФП.12 Газотермічна обробка матеріалів, ОФП.13 Виробнича практика, ОФП.14 Напруження та деформації в металах, ОФП.15 Електротехніка та електроніка, ОФП.16 Наплавлення та напилення матеріалів, ОФП.17 Вузли тертя машин, ОФП.18 Вузли тертя машин (курсowa робота), ОФП.19 Електрохімічні методи нанесення покриттів, ОФП.21 Ремонт і відновлення машин, ОФП.22 Ремонт і відновлення машин (курсowий проєкт), ОФП.23 Переддипломна практика, ОФП.24 Кваліфікаційна робота.

Відповідно до освітньо-професійної програми дисципліна має сприяє забезпеченню:

Компетентності: Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. **Загальні компетентності:** ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; ЗК.04. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; ЗК.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення. **Фахові компетентності спеціальності:** ФК.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань; ФК.02. Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів; ФК.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства; ФК.05. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем; ФК.06. Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань; ФК.07. Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства; ФК.08. Здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності; ФК.10. Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань; ФК.13. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень.

Програмні результати навчання: ПРН 01. Володіти логікою та методологією наукового пізнання; ПРН 03. Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності; ПРН 16. Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення; ПРН 19. Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки; ПРН 20. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціальності; ПРН 29. Асоціювати себе як члена громадянського суспільства, наукової спільноти, визнавати верховенство права, зокрема у професійній діяльності, розуміти і вміти користуватись власними правами і свободами, виявляти повагу до прав і свобод інших осіб, зокрема, членів колективу; ПРН 30. Відтворювати моральні, культурні, наукові цінності, примножувати досягнення суспільства в соціально-економічній сфері, пропагувати ведення здорового способу життя.

Предмет дисципліни – сучасні та перспективні процеси машинобудівного виробництва.

Мета дисципліни: формувати у студентів систему знань, умінь і навичок з основ виробництва металів і профільної металопродукції, технології виготовлення фасонних заготовок литтям, обробкою тиском, зварних металоконструкцій, механічної обробки і переробки полімерних і композиційних.

Завдання дисципліни: надати знання і практичні навички з сучасних та перспективних процесів виробництва сплавів на основі чорних і кольорових металів, технологій ливарного, ковальсько-пресового, зварювального виробництва, а також виробництва з механічної обробки, основних методів та способів переробки у фасонні вироби полімерних і композиційних матеріалів.

Результати навчання: здобувач освіти, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен правильно визначити основні конструкційні матеріали та їх механічні і технологічні властивості, вимірювати твердість чорних та кольорових металів різними методами, вибирати раціональний метод та спосіб формоутворення фасонних заготовок деталей машин з урахуванням технологічних властивостей матеріалу деталі, підбирати способи виробництва й підвищення якості сталей; володіти знаннями про технологічні можливості ливарного, ковальсько-пресового, зварювального і механоброблюваного виробництва, способи переробки полімерних і композиційних матеріалів, малювати ескізи ливарних форм і штампів для виготовлення заготовок.

4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Форма здобуття освіти					
	денна			заочна		
	Кількість годин, відведених на:					
	лекції	лабораторні заняття	СРС	лекції	лабораторні заняття	СРС
Вступ. Задачі, зміст і структура дисципліни	2					2
Тема 1.Технологія виробництва чорних металів	8	8	20	2	4	26
Тема 2. Технологія і характеристика продукції ливарного виробництва	6	8	15	2	4	26
Тема 3. Технологія і характеристика продукції ковальсько-пресового виробництва	6	8	15	2		26
Тема 4. Технологія і характеристика продукції зварювального виробництва	4	8	10			18
Тема 5. Технологія обробки заготовок деталей машин	4	2	15			26
Тема 6. Технологія переробки полімерних і композиційних матеріалів у фасонні вироби	2		9			12
Разом за семестр:	32	34	84	6	8	136

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст лекційного курсу для студентів денної форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	2	3
1	Вступ. Задачі, зміст і структура дисципліни Поняття про металеві сплави і обґрунтування їх використання як основних конструкційних матеріалів. Класифікація, характеристика та принципи маркування сплавів на основі чорних і кольорових металів. Основні механічні, технологічні та експлуатаційні властивості металів <i>Лім.: [1] с. 3...6, [5] с. 15...19.</i>	2
2	Тема 1. Технологія виробництва чорних металів Способи вилучення металів з руд. Структурно-технологічна схема виробництва чорних металів. Будова і принцип дії доменної печі. Вихідні матеріали, фізико-хімічні процеси та продукти доменного виробництва. <i>Лім.: [5] с. 1...5.</i>	2
3	Виплавляння сталі. Вихідні матеріали, фізико-хімічні процеси та продукти сталеплавильного виробництва. Порівняльна характеристика виплавляння сталі в кисневих конверторах, мартенівських та електричних печах. <i>Лім.: [5] с. 5...13.</i>	2
4	Розливання сталі. Основні способи, обладнання і технологія розливання спокійної та киплячої сталі. Особливості кристалізації сталі у виливниці. Будова і дефекти сталевих злитків. Позапічні способи поліпшення якості сталі <i>Лім.: [5] с. 14...17.</i>	2
5	Виробництво профільної металопродукції. Поняття про профільну металопродукцію. Основні способи виробництва металевих профілів: прокатування, пресування і волочіння. Сортамент прокату. Технологія виробництва основних видів прокату та гнутих профілів. Сутність та особливості процесів і характеристика продукції пресування та волочіння <i>Лім.: [5] с. 22...29.</i>	2
6	Тема 2. Технологія ливарного виробництва Поняття про фасонні заготовки деталей машин та основні способи виготовлення фасонних заготовок. Характеристика і класифікація основних способів лиття. Ливарні сплави та їх технологічні властивості. Особливості кристалізації виливків у ливарній формі <i>Лім.: [5] с. 30...35.</i>	2
7	Основні різновиди і технологія лиття в разові піщано-глиняні форми. Сутність та особливості лиття в оболонкові форми за металевими та моделями, що витоплюють <i>Лім.: [5] с. 36...40</i>	2
8	Сутність та особливості лиття в кокіль, лиття під тиском, відцентрового лиття. Технологічні можливості, переваги і недоліки основних способів лиття <i>Лім.: [5] с. 41...43</i>	2
9	Тема 3. Технологія і характеристика продукції ковальсько-пресового виробництва Характеристика і класифікація основних способів формоутворення фасонних заготовок і деталей машин пластичною деформацією. Поняття про механізм пластичної деформації та її вплив на кристалічну будову та властивості металів <i>Лім.: [5] с. 50...55</i>	2

10	Нагрівання металів для обробки тиском Сутність процесів, характеристика операцій та основи технології вільного кування типових поковок <i>Лім.: [5] с. 55...60</i>	2
11	Особливості формоутворення заготовок об'ємним штампуванням у відкритих та закритих штампах. Характеристика штампованих заготовок. Обладнання і технологія штампування типових поковок <i>Лім.: [4] с. 43...69</i>	2
12	Сутність процесів, характеристика продукції та основні розділювальні і формозмінювальні операції листового штампування. Будова та принцип дії штампів листового штампування. Поняття про високо енергетичні та спеціалізовані способи листового штампування <i>Лім.: [4] с. 70...89</i>	2
13	Тема 4. Технологія і характеристика продукції зварювального виробництва Поняття про механізм утворення не рознімних з'єднань при зварюванні. Класифікація і характеристика способів зварювання за принципом утворення зварного шва (термічні, термомеханічні та механічні способи зварювання). Сутність процесів, різновиди та технологія термічного зварювання <i>Лім.: [4] с. 91...102, [5] с. 61...67</i>	2
14	Сутність процесів, різновиди і технологія термомеханічних та механічних процесів зварювання. Поняття про газотермічне різання і нанесення захисних та зносостійких покриттів <i>Лім.: [4] с. 103...113</i>	2
15	Тема 5. Технологія обробки заготовок деталей машин Сутність процесів і технологічні можливості обробки заготовок деталей машин. Фізичні основи механічної обробки різанням. Принципові схеми обробки заготовок на металорізальних верстатах <i>Лім.: [5] с. 68...80</i>	2
16	Основні способи і технологія обробки деталей машин поверхневим пластичним деформуванням. Електрофізичні та електрохімічні процеси обробки деталей машин <i>Лім.: [4] с. 113...130, [5] с. 81...85</i>	2
	Разом за семестр	32

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	2	3
1	Тема 1. Технологія виробництва чорних металів Способи вилучення металів з руд. Структурно-технологічна схема виробництва чорних металів. Будова і принцип дії доменної печі. Вихідні матеріали, фізико-хімічні процеси та продукти доменного виробництва. <i>Лім.: [5] с. 1...5.</i>	2
2	Тема 2. Технологія ливарного виробництва) Поняття про фасонні заготовки деталей машин та основні способи виготовлення фасонних заготовок. Характеристика і класифікація основних способів лиття. Ливарні сплави та їх технологічні властивості. Особливості кристалізації виливків у ливарній формі <i>Лім.: [5] с. 30...35.</i>	2
3	Тема 3. Технологія і характеристика продукції ковальсько-пресового виробництва Характеристика і класифікація основних способів формоутворення фасонних заготовок і деталей машин пластичною деформацією. Поняття про механізм пластичної деформації та її вплив на кристалічну будову та властивості металів <i>Лім.: [5] с. 50...55</i>	2
	Разом	6

5.2. Зміст лабораторних (практичних, семінарських) занять

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Шихтові матеріали сталеплавильного виробництва <i>Літ.: [5] с. 5...21</i>	4
2	Визначення твердості металів за методами Брінелля та Роквелла. <i>Літ.: [5] с. 12...26</i>	4
3	Визначення технологічних властивостей металів, придатних до пластичної деформації. <i>Літ.: [1] с. 49...101; [4] с. 12...21, [5] с. 27...37</i>	4
4	Технологія лиття в разові піщано-глиняні форми <i>Літ.: [2] с. 65...77; [3] с. 22...38; [4] с. 82...88.</i>	4
5	Технологія лиття в разові піщано-глиняні форми <i>Літ.: [2] с. 65...77; [3] с. 22...38; [4] с. 82...88.</i>	4
6	Технологія об'ємного штампування <i>Літ.: [2] с. 38...50; [5] с. 51...64</i>	4
7	Технологія листового штампування <i>Літ.: [3] с. 56...72; [5] с. 72...91</i>	6
8	Технологія і обладнання електродугового та електроконтактного зварювання <i>Літ.: [2] с. 78...86; [3] с. 92...114; [5] с. 89...96</i>	4
Разом :		34

Перелік лабораторних занять для студентів заочної форми здобуття освіти

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Шихтові матеріали сталеплавильного виробництва <i>Літ.: [5] с. 5...21</i>	4
2	Технологія лиття в разові піщано-глиняні форми <i>Літ.: [2] с. 65...77; [3] с. 22...38; [4] с. 82...88.</i>	4
Разом :		8

5.3. Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів *денної* форми здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних занять та завдань, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуальних завдань, тощо.

№ тижня	№ теми	Самостійна робота студентів денної форми навчання		
		Зміст	Годин	Література
1	1	Вивчити правила маркування сплавів чорних та кольорових металів. Виконати згідно варіанту завдання до лабораторної роботи № 1 «Розрахунок шихтових матеріалів для виплавляння металевих сплавів»	6	[2], с.5...12; [5], с.11...21
2				
3	1	Вивчити сутність способів та основні вимоги вимірювання твердості металів за методами Брінелля і Роквелла і правила користування таблицями відповідності різних значень твердості	8	[2], с.12...26
4	1			
5	1	Вивчити програмний матеріал і опрацювати контрольні тести теми № 1 «Технологія виробництва чорних металів». Підготуватись до тестування з лабораторної роботи № 1 і співбесіди з питань його виконання	6	[1], с.22...41; [2], с.12...26; [4], с.4...12; [5], с.11...21
6	2			
7	2	Виконати згідно варіанту завдання з лабораторної роботи № 2 «Технологія лиття в піщаноглиняні форми»	10	[2], с.65...77; [5], с.22...38
8	2			
9	3	Вивчити програмний матеріал і опрацювати контрольні тести теми № 2 «Технологія ливарного виробництва». Підготуватись до співбесіди з питань виконання завдання з лабораторної роботи № 2	5	[1], с.49 -100; [2], с.65...77; [5], с.22...38
10	3			
11	3	Виконати згідно варіанту завдання до лабораторної роботи № 4 «Технологія об'ємного штампування». Виконати згідно варіанту завдання до лабораторної роботи № 5 «Технологія листового штампування»	10	[2], с.27...64; [5], с.56...91
12	3			
13	4	Вивчити програмний матеріал і опрацювати контрольні тести теми №3 «Технологія ковальсько-пресового виробництва». Підготуватись до співбесіди з питань виконання завдань з лабораторних робіт № 4 і № 5	5	[1],с.102-147; [2], с.27...64; [4], с.22...31; [5], с.56...91
14	4			
15	5	Вивчити програмний матеріал і опрацювати контрольні тести теми №4 «Технологія зварювального виробництва». Виконати згідно варіанту завдання до лабораторної роботи №6 і підготуватись до співбесіди з питань його виконання	15	[1],с.148-204; [2], с.78...86; [4], с.32...41; [5], с.92 -114
16	5			
17	6	Вивчити програмний матеріал і опрацювати контрольні тести теми №5 «Технологія обробки заготовок деталей машин». Вивчити програмний матеріал і опрацювати контрольні тести теми №6. «Технологія переробки полімерних і композиційних матеріалів у виробі»	19	[1],с.267-285; [1],с.205-257; [4], с.42...58.
		Разом	84	

6. ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а лабораторні роботи проводяться з використанням інформаційних технологій і мають за мету – набуття студентами практичних навичок в роботі з верстатами, технологічним обладнанням, з проектування креслень, користування спеціальними вимірювальними та конструкторськими інструментами, пристроями тощо.

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних робіт, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми;
- оцінювання результатів завдань до лабораторних робіт.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, не допускається до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який має академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8 ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторних робіт (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних робіт), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт (протокол роботи відповідно до теми), захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами завдань з лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт у встановлені терміни, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни. Термін захисту аудиторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене аудиторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами тестування.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення плагіату в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми

(виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Залежно від важливості окремих видів навчальної роботи, і їх ролі у формуванні компетентностей і результатів навчання, визначених освітньою програмою, кожному виду навчальної роботи (структурній одиниці) з дисципліни присвоюється певна кількість балів (таблиці нижче). При поточному оцінюванні виконаної здобувачем аудиторної роботи в аудиторії враховується якість оформлення робочого зошита та виконання певної графічної роботи; оцінювання самостійної роботи – це оцінка виконання завдань з лабораторних робіт за індивідуальними варіантами, які виконуються протягом семестру. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

Будь-які форми порушення академічної доброчесності не допускаються.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за національною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і у письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення роботи. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві - три несуттєві похибки .
Добре	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь має будуватися на основі самостійного мислення. Здобувач у відповіді допустив дві - три несуттєві помилки .
Задовільно	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Незадовільно	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється здобувачу, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.
--------------	---

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти

Аудиторна робота					Контрольні заходи			Семестровий контроль		
Другий семестр										
Лабораторні роботи					Тестовий контроль			Іспит	Разом балів	
1-1	1-2	1-3	2-4	3-5	ПТК 1 (тема 1)	ПТК 2 (тема 2)	ПТК 3 (тема 3)			
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)										60-100
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	9-15	6-10	6-10	24-40		
15-25					21-35			24-40		

Примітка *ПТК – поточний тестовий контроль;

** За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання результатів захисту лабораторних робіт

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання методики виконання завдання; дотримання стандартів при оформленні креслень тощо.

Результат виконання та захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти та рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей з присвоєнням йому відповідної суми балів.

Кожна з лабораторних робіт оцінюється однаковою кількістю балів від 3 до 5 балів. При цьому отримання 3 балів – свідчить про достатній рівень досягнення результатів, 4 бали – середній рівень і 5 балів – високий. В семестрі оцінюються 5 робіт (лабораторні роботи в аудиторії). Відповідно, оцінювання результатів виконання вказаних робіт - від 15 до 25 балів для лабораторних робіт в аудиторії.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому *не зараховується* і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль)

Кожний з трьох тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, за першою темою (ПТК 1) складає 15.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичний контроль першої теми (ПТК 1) здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 9 до 15 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання першої теми (ПТК 1)

Кількість вірних відповідей	0-11	12	13	14	15	16-17	18	19-20
Відсоток вірних відповідей	0-55	60	65	70	75	80-85	90	95-100
Кількість отриманих балів	0	9	10	11	12	13	14	15

Максимальна сума балів, яку може набрати студент, за другою (ПТК 2) та третьою (ПТК 3) темами складає 10.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичний контроль другої (ПТК 2) та третьої (ПТК 3) тем здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання другої (ПТК 2) та третьої (ПТК 3) тем

Кількість вірних відповідей	0-11	12	13-14	15-16	17-18	19-20
Відсоток вірних відповідей	0-55	60	65-70	75-80	85-90	95-100
Кількість отриманих балів	0	6	7	8	9	10

На тестування відводиться 20 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну *наступного* контролю. Зараховується краща оцінка з двох спроб.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання здобувачів заочної форми здобуття освіти

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль	Разом
Другий семестр					
Лабораторні роботи* №:		Контрольна робота		Іспит	Сума балів
1	2	Повнота відповіді та якість виконання	Захист роботи		
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)					
3-5	3-5	18-30	6-10	30-50	60-100
6-10		24-40		30-50	

Примітка. *Вимоги до оцінювання аудиторних робіт здобувача-заочника аналогічні вимогам, що пред'являються до здобувачів освіти денної форми

Оцінювання контрольної роботи здобувачів, які навчаються за заочною формою здобуття освіти

Контрольна робота передбачає виконання шести завдань. Варіанти контрольних робіт і зміст завдань наводяться у модульному середовищі. При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді на теоретичні питання; якість виконання лабораторного завдання до кожного з питань; захист. Кожне з завдань оцінюється від 3 до 5 балів, а захист контрольної роботи 6-10 балами, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 24 до 40.

Таблиця – Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Види завдань	Кількість балів для певного рівня досягнення результатів навчання		
	Достатній	Середній	Високий
Теоретичне питання та індивідуальне завдання № 1	3	4	5
Теоретичне питання та індивідуальне завдання № 2	3	4	5
Теоретичне питання та індивідуальне завдання № 3	3	4	5
Теоретичне питання та індивідуальне завдання № 4	3	4	5
Теоретичне питання та індивідуальне завдання № 5	3	4	5
Теоретичне питання та індивідуальне завдання № 6	3	4	5
Захист роботи	6	8	10

Примітка. *Позитивний бал за контрольну роботу, відмінний від мінімального (24 балів) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) контрольної роботи.

Кожне завдання контрольної роботи здобувача вищої освіти оцінюється викладачем з використанням таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (щодо визначення достатнього, середнього та високого рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей).

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується структура, у якому теоретична частина навчальної дисципліни оцінюється у тестовій формі та складається із 40 (для заочної 50) тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Визначена Робочою програмою позитивна загальна сума балів за підсумковий контроль у формі іспиту для денної форми коливається від 24 до 40 (для заочної 30–50). На складання іспиту здобувачу відводиться 40 (для заочної 50) хвилин. Студент може також пройти тестування і в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (від 24 до 40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Кількість балів для певного рівня досягнення результатів навчання		
	Мінімальний (достатній) бал	Потенційні позитивні бали (середній бал)	Максимальний (високий) бал
Теоретична частина (тест)	24	25-39	40
Разом:	24	*	40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 балів) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та залежить від кількості правильних відповідей.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів заочної форми навчання (від 30 до 50 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Кількість балів для певного рівня досягнення результатів навчання		
	Мінімальний (достатній) бал	Потенційні позитивні бали (середній бал)	Максимальний (високий) бал
Теоретична частина (тест)	30	31-49	50
Разом:	30	*	50

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (30 балів) та максимального (50 балів), знаходиться в межах 31-49 балів та залежить від кількості правильних відповідей.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав здобувач з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
C	73-82		
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Механічні та технологічні властивості металів. Способи їх визначення і кількісні характеристики.
2. Поняття про металеві руди та способи вилучення металів з руд.
3. Структурно-технологічна схема виробництва чорних металів.
4. Вихідні матеріали, фізико-хімічні процеси і продукти доменного виробництва.
5. Вихідні матеріали, фізико-хімічні процеси і продукти сталеплавильного виробництва.
6. Сутність, особливості процесів, вихідні матеріали, принципова схема обладнання і технологія виплавляння сталі в кисневих конверторах.
7. Сутність, особливості процесів, вихідні матеріали, принципова схема обладнання і технологія виплавляння сталі в електродугових печах.
8. Сутність, особливості процесів, вихідні матеріали, принципова схема обладнання і технологія виплавляння сталі в електроіндукційних печах.
9. Кристалічна будова металів та сплавів.
10. Дефекти будови кристалічних тіл.
11. Будова металевих сплавів та діаграми стану.
12. Залізовулецеві сплави. Вплив вуглецю на властивості сталей.
13. Загальна характеристика, класифікація та принципи маркування сплавів чорних та кольорових металів.
14. Леговані сталі. Вплив легуючих елементів на властивості сталі.
15. Основи термічної обробки сталі.
16. Основні види термічної обробки: технологія проведення та призначення.
17. Принципові схеми та особливості основних способів прокатування сталі. Сортамент прокату вітчизняного виробництва.
18. Вихідні матеріали і технологія виробництва сортового прокату простої форми та фасонного сортового прокату загального призначення.
19. Вихідні матеріали і технологія виробництва листового прокату.
20. Вихідні матеріали і технологія виробництва зварних труб.
21. Сутність, принципові схеми та особливості процесів пресування профільної металопродукції.
22. Сутність, принципові схеми та особливості процесів волочіння профільної металопродукції
21. Сутність ливарного виробництва, класифікація і загальна характеристика основних способів лиття.
22. Ливарні сплави та їх технологічні властивості.
23. Вихідні матеріали, модельні комплекти і технологія лиття у разові піщано-глиняні форми.
24. Вихідні матеріали, особливості процесів і технологія лиття в оболонкові форми за моделями що витоплюють.
25. Вихідні матеріали, особливості процесів і технологія лиття в оболонкові форми за металевими моделями.
26. Особливості процесів, принципові схеми ливарних форм і технологічні можливості лиття в кокіль.
27. Особливості процесів, принцип дії машин і технологічні можливості лиття під тиском
28. Особливості процесів, принцип дії машин і технологічні можливості відцентрового лиття.
29. Вихідні матеріали та особливості технології лиття виливків з сірих, ковких та високоміцних чавунів і сталі.
30. Вихідні матеріали та особливості технології лиття виливків з сплавів кольорових металів.
31. Основні принципи конструювання литих деталей з урахуванням технологічних властивостей ливарних сплавів і технології лиття.
32. Класифікація і загальна характеристика способів формоутворення фасонних заготовок пластичною деформацією.
33. Поняття про механізм пластичної деформації металів та її вплив на кристалічну будову і властивості металу.

34. Вплив хімічного складу металевих сплавів і технологічних факторів обробки тиском на пластичність металів і їх опір деформації.
35. Основні способи, особливості процесів і принципові схеми устаткування для нагрівання металів перед обробкою тиском
36. Особливості процесів, характеристика операцій, принципові схеми інструментів і обладнання для вільного кування.
37. Особливості та технологічні можливості об'ємного штампування поковок у відкритих та закритих штампах. Типізація штампованих заготовок.
38. Особливості об'ємного штампування на пароповітряних молотах, кривошипних та гідравлічних пресах і горизонтально-кувальних машинах.
39. Особливості, загальна характеристика операцій та технологічні можливості листового штампування.
40. Розділювальні операції та штампи листового штампування.
41. Формозмінювальні операції та штампи листового штампування.
42. Технологія листового штампування плоских деталей в штампах послідовної дії.
43. Технологія листового штампування порожнистих деталей з використанням штампів сумісної дії.
44. Високоенергетичні способи листового штампування та їх технологічні можливості.
45. Фізична модель процесу зварювання. Класифікація та загальна характеристика способів зварювання за механізмом утворення зварного шва.
46. Теплофізичні властивості та вольт-амперна характеристика електричної дуги та джерел її живлення.
47. Вихідні матеріали, обладнання та технологія ручного електродугового зварювання покритим електродом.
48. Вихідні матеріали, обладнання та технологія автоматичного електродугового зварювання під шаром флюсу та в середовищі захисних газів.
49. Сутність процесів, характеристика обладнання, основні способи і технологічні можливості електроконтактного зварювання.
50. Сутність процесів, основні способи, принципові схеми і технологічні можливості механічного зварювання металів.
51. Сутність процесів, основні способи і технологічні можливості газового зварювання і термічного різання металів.
52. Сутність процесів, принципові схеми і технологічні можливості переробки у фасонні вироби порошкових матеріалів.
53. Сутність процесів, принципові схеми і технологічні можливості переробки у фасонні вироби полімерних матеріалів методом пресування.
54. Сутність процесів, принципові схеми і технологічні можливості переробки у фасонні вироби полімерних матеріалів литтям під тиском.

11. Навчально-методичне забезпечення

1. Технологія конструкційних матеріалів: збірник завдань з прикладами їх виконання для самостійної роботи студентів інженерно-технічних спеціальностей / В. П. Вельбой, П. В. Каплун, С. Ф. Посонський. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 139 с.
2. Технологія конструкційних матеріалів. Збірник завдань з прикладами їх виконання / В.П.Вельбой.- Хмельницький: ХНУ, 2009. – 143 с.
3. Технологія конструкційних матеріалів. Збірник тестів поточного контролю знань / В.П.Вельбой.- Хмельницький: ХНУ, 2008. – 61 с.
4. Технологія конструкційних матеріалів. Методичні вказівки до вивчення курсу для студентів заочної форми навчання. / В.П.Вельбой, О.П.Бабак- Хмельницький: ХНУ, 2004. – 100 с.
5. Матеріалознавство. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів механічних спеціальностей. \О.С. Дробот, О.П. Бабак, – Хмельницький : ХНУ, 2004. – 47с.
6. Технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум для студентів напрямку "Інженерна механіка" / В.П.Вельбой.- Хмельницький: ТУП, 2001. – 109 с.

7. Роздатковий матеріал: зразки руд, зразки зварних швів для з'єднання деталей, макети, мікрофільми, зразки штампів, ливарних форм тощо.

12. Рекомендована література

Основна

1. Бодрова Л.Г., Крамар Г.М., Ковальчук Я.О., Коваль І.В. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство: Навчальний посібник. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. – 157 с.
2. Курська Т.М., Чернобай Г.О., Єрмоменко С.Б. Матеріалознавство та технологія матеріалів: Конспект лекцій. – Харків: УЦЗУ, 2020. – 136 с.
3. Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є., Роговський І.Л. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Лабораторний практикум. – Київ: НУБіП України, 2020. – 200 с.
4. Технологія конструкційних матеріалів: збірник завдань з прикладами їх виконання для самостійної роботи студентів інженерно-технічних спеціальностей / В. П. Вельбой, П. В. Каплун, С. Ф. Посонський. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 139 с.

Допоміжна

5. Технологія конструкційних матеріалів: Підручник / Н.А.Сологуб, І.О.Рожнецький, О.І.Некоз та ін.; За ред. Н.А.Сологуба. – К.: Вища школа, 1993. – 300 с.
6. Технологія конструкційних матеріалів к.1: Підручник / В. Попович – Львів, 2000. – с. 264.
7. Технологія конструкційних матеріалів к.2: Підручник / В. Голубець. В. Попович – Львів, 2000. – с. 264.
8. Атаманюк В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. – К.: Кондор, 2006. – 528 с.

13. Інформаційні ресурси

Електронний університет:

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>
2. Електронна бібліотека університету . Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>