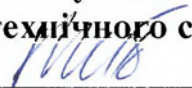


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра технічного сервісу

«Затверджую»
Завідувач кафедри
технічного сервісу
 **(Тарельник В.Б.)**

“ 15 ” червня 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(СИЛАБУС)**

ОК13 Матеріалознавство і ТКМ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма: *Механізація сільського господарства*

Факультет: *інженерно-технологічний*

2020 – 2021 навчальний рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки: (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність: 208 – «Агроінженерія» (шифр і назва) Професійне спрямування:	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 2		2020-2021	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання:		Курс	
		1	–
Загальна кількість годин - 120		Семестр	
		2-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4		Лекції	
		30 год.	–
		Практичні, семінарські	
		–	–
	Лабораторні		
	30 год.	-	
	Самостійна робота		
	60 год.		
Індивідуальні завдання:			
–.			
Вид контролю:			
іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 50/50 (60/60)

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: здобуття студентами теоретичних знань та практичних навичок по визначенню властивостей металів та сплавів, засобів виробництва чорних та кольорових металів, засобів впливу на структуру та властивості металів.

Завдання: знайомство з сучасними конструкційними та інструментальними матеріалами, знання їх основних властивостей, сфер використання; знайомство з сучасними технологіями обробки матеріалів, обладнанням, яке при цьому використовується.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: кристалічну будову металів, механізми процесів кристалізації, основні властивості металів, методи випробування механічних властивостей металів; фазові перетворення та їх механізм, сутність процесу загартовування; види сплавів та їх будову, основні фазові перетворення; методика побудови діаграм подвійних сплавів, послідовність їх аналізу; основні компоненти та фази сплавів системи Fe-C; особливості будови залізо-вуглецевих сплавів; принципи маркування чорних і кольорових металів і сплавів, сфери застосування різних сталей і сплавів; основні види термічної обробки металів; структуру металургійної промисловості; основну продукцію металургійної промисловості.

уміти: визначати основні параметри кристалічної ґратки металів, будувати криві нагрівання та охолодження для металів з фазовими та поліморфними перетвореннями, розрізняти пластичну та пружну деформацію, визначати її величину; будувати діаграми подвійних сплавів по термічним кривим, проводити аналіз діаграми подвійних сплавів, визначати структурно-фазовий склад сплаву в заданій точці; визначати перетворення, що відбуваються в металах при змінах температури, розшифровувати маркування конструкційних матеріалів, визначати твердість металів; раціонально обирати марку матеріалу для виготовлення деталей та конструкцій; призначати вид і режим термічної обробки конструкційних сталей; раціонально обирати матеріал для виготовлення деталей.

2. Програма навчальної дисципліни

Знаходиться на апробації. Розглянуто на засіданні кафедри технічного сервісу, протокол №14 від 15.06.2020 р.

Змістовний модуль 1: Матеріалознавство

Тема 1. Виробництво чорних та кольорових металів та сплавів. Сучасне металургійне виробництво. Виробництво чавуну. Виробництво сталі Виробництво кольорових металів. Структура металургійного комплексу. Продукція чорної та кольорової металургії. Вихідні матеріали для виробництва металів. Будова та принцип роботи доменної печі. Матеріальний баланс доменної плавки. Техніко-економічні показники доменного виробництва. Сутність процесу виробництва сталі. Сталеплавильні агрегати: будова, принцип роботи, переваги та недоліки. Способи розливу сталі. Оснащення для розливу сталі. Будова злитку сталі. Пряме відновлення заліза із руд, його перспектива. Спеціальні методи отримання високоякісних сталей.

Тема 2. Кристалічна будова металів. Метали. Класифікація металів. Кристалічна будова металів. Реальна будова металічних кристалів Типи кристалічних ґраток та їх основні параметри. Типи зв'язків у кристалічних і аморфних речовинах. Загальні поняття про дефекти кристалічної будови кристалів. Поліморфні перетворення в металах. Криві охолодження металів з поліморфними перетвореннями.

Тема 3. Кристалізація металів. Енергетичні умови процесу кристалізації. Механізм процесу кристалізації. Форми кристалічних утворень. Будова злитку. Поліморфізм. Термодинамічні основи фазових перетворень металів. Алотропія металів, анізотропія в кристалах і металах. Процеси кристалізації в металах і вплив зовнішніх факторів на їх перебіг. Кристалічно-дендритна будова зливка.

Тема 4. Властивості матеріалів. Класифікація властивостей. Механічні властивості. Деформація. Пружна та пластична деформація. Руйнування. Методи визначення механічних властивостей. Міцність та пластичність. Діаграма розтягнення. Руйнування. Методи визначення механічних властивостей. Наклепування металу. Рекристалізація. Холодна та гаряча деформація. Твердість. Методи визначення твердості за Бринеллем, Роквеллом, Віккерсом, Моосом та мікротвердості. Будова та принцип роботи твердомірів Бринелля та Роквелла.

Змістовний модуль 2. Теорія сплавів.

Тема 5. Теорія сплавів. Поняття про сплави. Правило фаз. Типи, будова, властивості сплавів. Термічний метод побудови діаграми стану. Система сплавів «Олово-Цинк». Визначення критичних точок системи. Побудова кривої охолодження. Закон Гіббса. Правило фаз.

Тема 6. Діаграми стану. Загальні вимоги до побудови діаграм стану. Експериментальні методи побудови діаграм. Аналіз діаграми стану двокомпонентної системи. Правило відрізків. Основні види діаграм стану двокомпонентних сплавів. Діаграма стану для сплавів, що мають поліморфні перетворення. Основні типи діаграм стану сплавів: з евтектикою чистих компонентів; з евтектикою твердих розчинів; з утворенням хімічних сполук; з обмеженою та необмеженою розчинністю компонентів. Зв'язок між типом діаграми стану сплаву і властивостями сплавів.

Тема 7. Залізовуглецеві сплави. Діаграма «Залізо–вуглець». Компоненти, системи «Залізо–вуглець». Фази та перетворення в системі «Залізо–вуглець». Вуглецеві сталі. Чавуни. Сталь, хімічний склад сталі. Сталева частина діаграми стану Fe-Fe₃C. Криві охолодження та фазові перетворення типових сталей. Мікроструктура сталей. Чавун, хімічний склад чавуну. Чавунна частина діаграми стану Fe-Fe₃C. Криві охолодження та фазові перетворення типових чавунів. Мікроструктура чавунів. Форми графіту в чавунах. Білий, сірий, ковкий та високоміцний чавуни. Домішки та їх різновиди. Класифікація сталей за призначенням, якістю, ступенем легування. Принципи маркування різних груп матеріалів. Фазові перетворення в типових сплавах. Класифікація чавунів. Маркування сталей та чавунів.

Тема 8. Теорія термічної обробки. Загальні положення термічної обробки. Класифікація видів ТО. Фазові перетворення при ТО. Перетворення в сталі під час її нагрівання та термодинамічні основи процесів, що при цьому відбуваються. Діаграма ізотермічного перетворення аустеніту та кінетика цього перетворення.

Критична швидкість охолодження. Мартенситне перетворення та його особливості. Вплив легуючих елементів на мартенситне перетворення. Перетворення за безперервного охолодження. Перетворення під час відпуску загартованої сталі і утворення відповідних структур відпуску. Незворотна відпускна крихкість сталі.

Тема 9. Практика термічної обробки. Призначення режимів ТО. Охолоджуючі середовища при ТО. Технологія виконання операцій ТО. Види термічної обробки сталі. Правила визначення режимів термічних операцій. Типові режими термічної обробки різних груп сталей. Вплив термічної обробки на структуру сталі. Перетворення при термічній обробці. Режими операцій термічної обробки відпалу, нормалізації, гартування та відпуску. Вибір температури нагрівання. Вплив термічної обробки та хімічного складу на властивості сталі.

Тема 10. Хіміко-термічна обробка. Основні положення хіміко-термічної обробки. Види ХТО. Технологія виконання операцій ХТО. Зв'язок між діаграмою «Залізо – вуглець» і структурою дифузійного шару.

Змістовний модуль 3. Виробництво заготовок деталей машин

Тема 11. Обробка металів тиском. Фізико-механічні основи обробки металів тиском. Вплив пластичної деформації на властивості металів. Способи обробки металів тиском. Прокатне виробництво. Значення обробки металів тиском у сільськогосподарському машинобудуванні і ремонтному виробництві. Теоретичні основи обробки тиском (пружна та пластична деформація, явище наклепування, рекристалізація, холодна і гаряча обробка тиском). Структуроутворення в процесі обробки металів і сплавів тиском.

Тема 12. Кування. Основні положення кування. Технологічні операції кування. Обладнання для кування. Проектування поковки. Сутність методу кування. Основні операції кування. Призначення припусків і напусків. Визначення техніко-економічних показників процесу кування. Технологічний процес кування.

Тема 13. Штампування. Основні положення штампування. Гаряче об'ємне штампування. Холодне штампування. Методи виробництва машинобудівних профілів. Температурний інтервал обробки сталей тиском. Методи нагрівання та нагрівальні печі, їх будова і робота.

Тема 14. Основи ливарного виробництва. Загальні відомості. Властивості ливарних сплавів. Формувальні та стержневі суміші. Плавка сплавів. Сутність методу лиття. Конструювання відливки. Вибір площини рознімання моделі та ливарної форми. Призначення припусків, напусків і формувальних ухилів. Стрижень і стержневі знаки. Конструювання моделі відливки. Конструювання ливарної форми. Технологія виготовлення ливарної форми. Технологія виготовлення стержнів. Технологія виготовлення відливок. Печі для плавлення металів та їх сплавів. Технологія плавлення в плавильних агрегатах. Технологія заливання у ливарні форми. Спеціальні способи виготовлення виливків. Проектування відливки. Брак відливок та технічний контроль. Контроль якості литих виробів і основні види ливарного браку. Особливості технології отримання відливок із чавуну, сталі та кольорових сплавів. Техніка безпеки під час роботи в ливарних цехах.

Тема 15. Основи зварювального виробництва. Загальні відомості. Зварювання плавленням. Зварювання тиском. Нанесення зносостійких і жаростійких

покриттів. Сутність методу зварювання. Техніка безпеки при зварюванні. Будова зварного шва. Обладнання для електродугового зварювання металів. Зварювальні електроди. Призначення режимів зварювання. Різновиди електрозварювання. Електроди, їх класифікація й маркування. Зовнішні характеристики зварювальних трансформаторів, їх різновиди. Електродугове ручне зварювання, електродуга та її характеристика. Автоматичне та напівавтоматичне зварювання. Технологія зварювання різних металів та сплавів. Пайка металів і сплавів. Контроль якості зварювальних і паяльних з'єднань. Технологічність зварювальних з'єднань. Електроконтактне зварювання. Спеціальні методи зварювання (електрошлакове, в середовищі захисних газів, ультразвукове, плазмове, електронно-променеве, під водою, тертям та вибухом). Фізична сутність процесу пайки. Матеріали для пайки. Способи пайки. Технологія паяння м'якими та твердими припоями.

Змістовний модуль 4. Способи обробки матеріалів

Тема 16. Слюсарна обробка матеріалів. Загальні визначення. Основні види слюсарних робіт. Інструмент та технічне оснащення, що використовується при виконанні слюсарних операцій. Техніка безпеки при виконанні слюсарних операцій. Технологія виконання слюсарних операцій

Тема 17. Обробка металів різанням. Фізико-механічні основи обробки металів різанням. Інструментальні матеріали. Металоріжучий інструмент. Проблеми підвищення зносостійкості металоріжучого інструменту. Зміцнення металоріжучого інструменту. Будова токарного верстата. Різновиди токарної обробки. Токарний інструмент. Виконання основних операцій токарної обробки. Основні відомості про металоріжучі верстати. Обробка заготовок на токарних верстатах. Обробка заготовок на свердлильних верстатах. Обробка заготовок на фрезерних верстатах. Призначення режимів різання. Будова свердлильного верстата. Різновиди свердлильної обробки. Ріжучий інструмент. Виконання основних операцій свердлування. Будова фрезерного верстата. Різновиди фрезерної обробки. Ріжучий інструмент. Виконання основних операцій фрезерування.

Тема 18. Оздоблювальна обробка металів. Методи оздоблювальної обробки поверхні заготовок. Шліфування Полірування Хонінгування. Верстати шліфувальної групи. Класифікація верстатів. Абразивний інструмент та його характеристика, маркування і використання за призначенням.

Тема 19. Технологічний процес та його структурні елементи. Поняття та визначення. Елементи технологічного процесу (маршрут обробки, операція, установ, позиція, робочий хід, припуск на обробку, база, перехід, прохід та ін.). Структура технологічного процесу виготовлення деталей. Технологічна документація Вимоги щодо складання технологічного процесу. Виробничий та технологічний процес. Поняття про проектування типових технологічних процесів механічної обробки деталей різних класів (вали, втулки, диски, важелі, зубчасті колеса). Верстатні пристосування та допоміжний інструмент.

Тема 20. Виробництво деталей із металевих порошків і неметалевих матеріалів. Основи порошкової металургії. Виготовлення металокерамічних деталей. Виготовлення деталей із пластмас. Виготовлення гумових технічних виробів. Неметалеві конструкційні матеріали, економічна ефективність їх застосування в машинобудуванні. Полімери. Загальна атомно-молекулярна будова полімерів, їх

класифікація та використання для отримання композитних матеріалів. Вплив температури на структурні перетворення полімерів. Старіння полімерів. Пластмаси. Основні компоненти, класифікація, структура, хімічний склад, фізико-механічні властивості та використання. Термо- і реактопласти, їх властивості і використання. Органічне скло і його використання. Газонаповнені пластмаси (пінопласте, міпори). Технологічні процеси виготовлення гумових виробів. Хімічний склад, властивості гуми. Процеси холодної і гарячої вулканізації. Технологічні процеси виготовлення гумових виробів для сільськогосподарських машин. Вироби із деревини їх маркування і використання. Будова і властивості деревини. Класифікація виробів із деревини, їх маркування і використання в машинобудуванні та ремонтному виробництві. Електроізоляційні матеріали. Скло. Властивості, призначення, використання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	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
Модуль 1. Матеріалознавство												
Змістовий модуль 1. Матеріалознавство												
Тема 1. Виробництво чорних та кольорових металів та сплавів	12	2		6		4						
Тема 2. Кристалічна будова металів.	10	4		2		4						
Тема 3. Кристалізація металів.	8	2		–		6						
Тема 4. Властивості матеріалів	16	4		6		6						
Разом за модулем 1	46	12		14		20						
Модуль 2. Теорія сплавів.												
Змістовий модуль 1. Теорія сплавів.												
Тема 5. Теорія сплавів.	8	2		–		6						
Тема 6. Діаграми стану.	14	4		4		6						
Тема 7. Залізвуглецеві сплави	18	6		4		8						
Тема 8. Теорія термічної обробки.	14	2		4		8						
Тема 9. Практика термічної обробки	12	2		4		6						
Тема 10. Хіміко-термічна обробка	8	2		–		6						
Разом за модулем 2	74	18		16		40						
Усього годин за 1-й семестр	120	30		30		60						
Модуль 3. Виробництво заготовок деталей машин												
Змістовий модуль 3. Виробництво заготовок деталей машин												
Тема 1. Обробка металів тиском.	8	2		–		6						
Тема 2. Кування.	10	2		4		4						
Тема 3. Штампування.	6	2		–		4						
Тема 4. Основи ливарного виробництва.	16	4		6		6						
Тема 5. Основи зварювального виробництва.	12	4		4		4						
Разом за модулем 3	52	14		14		24						

Модуль 4. Способи обробки матеріалів										
Змістовий модуль 4. Способи обробки матеріалів.										
Тема 6. Слюсарна обробка металів.	14	4		4		6				
Тема 7. Обробка металів різанням.	24	6		8		10				
Тема 8. Оздоблювальна обробка металів.	8	2		–		6				
Тема 9. Технологічний процес та його структурні елементи.	14	2		4		8				
Тема 10. Виробництво деталей із металевих порошків і неметалевих матеріалів.	8	2		–		6				
Разом за модулем 4	68	16		16		36				
Усього годин за 2-й семестр	120	30		30		60				
Усього годин	240	60		60		120				

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1 Матеріалознавство		
1	Тема 1: «Виробництво чорних та кольорових металів та сплавів». План 1. Сучасне металургійне виробництво. 2. Виробництво чавуну. 3. Виробництво сталі 4. Виробництво кольорових металів.	2
2	Тема 2: «Кристалічна будова металів». План 1. Метали. 2. Класифікація металів. 3. Кристалічна будова металів.	2
3	Тема 2: «Кристалічна будова металів». План 1. Типи кристалічних ґраток та їх основні параметри. 2. Реальна будова металічних кристалів. 3. Загальні поняття про дефекти кристалічної будови кристалів.	2
4	Тема 3: «Кристалізація металів». План 1. Енергетичні умови процесу кристалізації. 2. Механізм процесу кристалізації. 3. Форми кристалічних утворень. 4. Будова злитку. 5. Поліморфізм.	2

5	Тема 4: «Властивості матеріалів». План 1. Класифікація властивостей. 2. Механічні властивості. 3. Деформація. 4. Пружна та пластична деформація.	2
6	Тема 4: «Властивості матеріалів». План 1. Міцність та пластичність. 2. Діаграма розтягнення. 3. Руйнування. 4. Методи визначення механічних властивостей.	2
Модуль 2 Теорія сплавів.		
7	Тема 5: «Теорія сплавів». План 1. Поняття про сплави. 2. Правило фаз. 3. Типи, будова, властивості сплавів.	2
8	Тема 6: «Діаграми стану». План 1. Загальні вимоги до побудови діаграм стану. 2. Експериментальні методи побудови діаграм. 3. Аналіз діаграми стану двокомпонентної системи. 4. Правило відрізків.	2
9	Тема 6: «Діаграми стану». План 1. Основні види діаграм стану двокомпонентних сплавів. 2. Діаграма стану для сплавів, що мають поліморфні перетворення.	2
10	Тема 7: «Залізовуглецеві сплави». План 1. Діаграма «Залізо–вуглець». 2. Компоненти системи «Залізо–вуглець». 3. Фази та перетворення в системі «Залізо–вуглець».	2
11	Тема 7: «Залізовуглецеві сплави». План 1. Вуглецеві сталі. 2. Чавуни. 3. Криві охолодження та фазові перетворення типових сталей. 4. Криві охолодження та фазові перетворення типових чавунів.	2
12	Тема 7: «Залізовуглецеві сплави». План 1. Класифікація сталей за призначенням, якістю, ступенем легування. 2. Класифікація чавунів.	2

	3. Маркування сталей та чавунів.	
13	Тема 8: «Теорія термічної обробки». План 1. Загальні положення термічної обробки. 2. Класифікація видів ТО. 3. Фазові перетворення при ТО.	2
14	Тема 9: «Практика термічної обробки». План 1. Призначення режимів ТО. 2. Охолоджуючі середовища при ТО 3. Технологія виконання операцій ТО.	2
15	Тема 10: «Хіміко-термічна обробка». План 1. Основні положення хіміко-термічної обробки. 2. Види ХТО. 3. Технологія виконання операцій ХТО.	2
Всього (1-й семестр)		30
2-й семестр		
Модуль 3. Виробництво заготовок деталей машин		
1	Тема 11: «Обробка металів тиском». План 1. Фізико-механічні основи обробки металів тиском. 2. Вплив пластичної деформації на властивості металів. 3. Способи обробки металів тиском 4. Прокатне виробництво.	2
2	Тема 12: «Кування». План 1. Основні положення кування. 2. Технологічні операції кування. 3. Обладнання для кування. 4. Проектування поковки	2
3	Тема 13: «Штампкування». План 1. Основні положення штампування. 2. Гаряче об'ємне штампування. 3. Холодне штампування. 4. Методи виробництва машинобудівних профілів.	2

4	Тема 14: «Основи ливарного виробництва». План 1. Загальні відомості. 2. Властивості ливарних сплавів. 3. Формувальні та стержневі суміші 4. Плавка сплавів. 5. Технологія виготовлення ливарної форми, 6. Технологія виготовлення стержнів. 7. Технологія виготовлення відливок.	2
5	Тема 14: «Основи ливарного виробництва». План 1. Спеціальні способи виготовлення відливок. 2. Проектування відливки. 3. Брак відливок та технічний контроль.	2
6	Тема 15: «Основи зварювального виробництва». План 1. Загальні відомості. 2. Зварювання плавленням. 3. Зварювання тиском. 4. Нанесення зносостійких і жаростійких покриттів.	2
7	Тема 15: «Основи зварювального виробництва». План 1. Технологія зварювання різних металів та сплавів. 2. Пайка металів і сплавів. 3. Контроль якості зварювальних і паяльних з'єднань. 4. Технологічність зварювальних з'єднань.	2
Модуль 4 Способи обробки матеріалів		
8	Тема 16. Слюсарна обробка матеріалів. План 1. Загальні визначення. 2. Основні види слюсарних робіт: розмітка, рубка, правка, рихтовка. 3. Інструмент, що використовується при виконанні слюсарних операцій.	2
9	Тема 16. Слюсарна обробка матеріалів. План 1. Основні види слюсарних робіт: гнуття, різання, опилювання. 2. Інструмент, що використовується при виконанні слюсарних операцій. 3. Техніка безпеки при виконанні слюсарних операцій.	2

10	Тема 17: «Обробка металів різанням». План 1. Фізико-механічні основи обробки металів різанням. 2. Інструментальні матеріали. 3. Металоріжучий інструмент. 4. Проблеми підвищення зносостійкості металоріжучого інструменту.	2
11	Тема 17: «Обробка металів різанням». План 1. Зміцнення металоріжучого інструменту. 2. Основні відомості про металоріжучі верстати. 3. Обробка заготовок на токарних верстатах.	2
12	Тема 17: «Обробка металів різанням». План 1. Обробка заготовок на свердлильних верстатах. 2. Обробка заготовок на фрезерних верстатах. 3. Призначення режимів різання	2
13	Тема 18: «Оздоблювальна обробка металів». План 1. Методи оздоблювальної обробки поверхні заготовок. 2. Шліфування 3. Полірування 4. Хонінгування	2
14	Тема 19: «Технологічний процес та його структурні елементи». План 1. Поняття та визначення. 2. Елементи технологічного процесу (маршрут обробки, операція, установ, позиція, робочий хід, припуск на обробку, база, перехід, прохід та ін.). 3. Структура технологічного процесу виготовлення деталей. 4. Технологічна документація 5. Вимоги щодо складання технологічного процесу.	2
15	Тема 20: «Виробництво деталей із металевих порошків і неметалевих матеріалів». План 1. Основи порошкової металургії. 2. Виготовлення металокерамічних деталей. 3. Виготовлення деталей із пластмас. 4. Виготовлення гумових технічних виробів.	2
	Всього (2-й семестр)	30
	Всього	60

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Матеріали для виробництва металів та продукти металургійного виробництва	2
2	Виробництво сталі	2
3	Розливання сталі	2
4	Кристалічна будова металів та алотропічні перетворення в них	2
5	Пластична деформація, рекристалізація, та механічні властивості металів	4
6	Визначення твердості металів	2
7	Побудова діаграми стану термічним методом	2
8	Аналіз діаграми стану	2
9	Маркування конструкційних матеріалів	2
10	Вивчення мікроструктури сталі та чавуну	2
11	Дослідження впливу термічної обробки на властивості сталі	4
12	Термічна обробка конструкційних та інструментальних сталей	4
	Всього	30

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1: «Виробництво чорних та кольорових металів та сплавів». Структура металургійного комплексу. Продукція чорної та кольорової металургії. Вихідні матеріали для виробництва металів. Будова та принцип роботи доменної печі. Матеріальний баланс доменної плавки. Техніко-економічні показники доменного виробництва. Сутність процесу виробництва сталі. Сталеплавильні агрегати: будова, принцип роботи, переваги та недоліки. Способи розливу сталі. Оснащення для розливу сталі. Будова злитку сталі. Пряме відновлення заліза із руд, його перспектива. Спеціальні методи отримання високоякісних сталей	4
2	Тема 2: «Кристалічна будова металів». Типи зв'язків у кристалічних і аморфних речовинах. Поліморфні перетворення в металах. Криві охолодження металів з поліморфними перетвореннями.	4
3	Тема 3: «Кристалізація металів». Термодинамічні основи фазових перетворень металів. Алотропія металів, анізотропія в кристалах і металах. Процеси кристалізації в металах і вплив зовнішніх факторів на їх перебіг. Кристалічно-дендритна будова зливка.	6
4	Тема 4: «Властивості матеріалів». Наклепування металу. Рекристалізація. Холодна та гаряча деформація. Твердість. Методи визначення твердості за Бринеллем, Роквеллом, Віккерсом, Моосом та мікротвердості. Будова та принцип роботи твердомірів Бринелля та Роквелла.	6
5	Тема 5: «Теорія сплавів». Термічний метод побудови діаграми стану. Си-	6

	стема сплавів «Олово-Цинк». Визначення критичних точок системи. Побудова кривої охолодження. Закон Гіббса. Привило фаз.	
6	Тема 6: «Діаграми стану». Основні типи діаграм стану сплавів: з евтектикою чистих компонентів; з евтектикою твердих розчинів; з утворенням хімічних сполук; з обмеженою та необмеженою розчинністю компонентів. Зв'язок між типом діаграми стану сплаву і властивостями сплавів.	6
8	Тема 7: «Залізовуглецеві сплави». Сталь, хімічний склад сталі. Сталева частина діаграми стану Fe-Fe ₃ C. Мікроструктура сталей. Чавун, хімічний склад чавуну. Чавунна частина діаграми стану Fe-Fe ₃ C. Мікроструктура чавунів. Форми графіту в чавунах. Білий, сірий, ковкий та високоміцний чавуни. Домішки та їх різновиди. Класифікація сталей за призначенням, якістю, ступенем легування. Принципи маркування різних груп матеріалів.	8
9	Тема 8: «Теорія термічної обробки». Перетворення в сталі під час її нагрівання та термодинамічні основи процесів, що при цьому відбуваються. Діаграма ізотермічного перетворення аустеніту та кінетика цього перетворення. Критична швидкість охолодження. Мартенситне перетворення та його особливості. Вплив легуючих елементів на мартенситне перетворення. Перетворення за безперервного охолодження. Перетворення під час відпуску загартованої сталі і утворення відповідних структур відпуску. Незворотна відпускна крихкість сталі.	8
10	Тема 9: «Практика термічної обробки». Види термічної обробки сталі. Правила визначення режимів термічних операцій. Типові режими термічної обробки різних груп сталей. Вплив термічної обробки на структуру сталі. Перетворення при термічній обробці. Режими операцій термічної обробки відпалу, нормалізації, гартування та відпуску. Вибір температури нагрівання. Вплив термічної обробки та хімічного складу на властивості сталі.	6
7	Тема 10: «Хіміко-термічна обробка». Зв'язок між діаграмою "Залізо - вуглець" і структурою дифузійного шару.	6
	Всього	60

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів, тощо).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. **Практичні:** лабораторний метод, виробничо-практичні методи.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. Аналітичний.

2.2. Методи синтезу.

2.3. Індуктивний метод.

2.4. Дедуктивний метод.

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- 3.1. Проблемний (проблемно-інформаційний)
- 3.2. Частково-пошуковий (евристичний)
- 3.3. Дослідницький
- 3.4. Репродуктивний
- 3.5. Пояснювально-демонстративний

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, мозкова атака, використання проблемних ситуацій, екскурсії, заняття на виробництві, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій та інші.

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація) та інші.

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на лабораторних заняттях;
 - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
 - результати виконання та захисту лабораторних робіт;
 - експрес-контроль під час аудиторних занять;
 - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
 - виконання аналітично-розрахункових завдань;
 - написання рефератів, звітів;
 - результати тестування;
 - письмові завдання при проведенні контрольних робіт;
 - виробничі ситуації, кейси тощо.
4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання:
 - науково-дослідна робота;
 - навчально-дослідна робота;
 - навчально-практичне дослідження із презентацією результатів тощо.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота			Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 – 16 балів	Змістовий модуль 2 – 24 балів	С Р С				

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	15	55 (40+15)	15	30	100
6	2	2	6	1	7	6	6	2	2					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Матеріалознавство і ТКМ. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Вивчення обладнання для електродугового зварювання» для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання АПВ» денної форми навчання
2. Матеріалознавство. Методичні вказівки, щодо виконання практичної роботи на тему: «Кристалічна будова металів та алотропічні перетворення в них» для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання АПВ» денної форми навчання
3. Матеріалознавство та ТКМ. Ч.1. Матеріалознавство. Конспект лекцій для студентів 2-го курсу напрямку підготовки 6.100202 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форми навчання.
4. Матеріалознавство і ТКМ Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи на тему: «Вимірювання твердості металів» для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання.
5. Матеріалознавство та ТКМ. Методичні вказівки до практичної роботи „Побудова та аналіз діаграми стану сплавів” для студентів 2 курсу спеціальності 6.091902 „Механізація сільського господарства” денної та заочної форм навчання.
6. Матеріалознавство і ТКМ. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи «Пластична деформація, рекристалізація та механічні властивості» для

студентів 2 курсу напряму підготовки 6.100202 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» денної та заочної форм навчання.

7. Матеріалознавство та ТКМ. Методичні вказівки до лабораторно-практичної роботи „Технологія виготовлення відливки” для студентів 2 курсу спеціальності 6.091902 „Механізація сільського господарства” денної та заочної форм навчання.

12. Рекомендована література

Базова

1. Арзамасов Б.Н., Макаров В.И., Мухин Г.Г. и др. Материаловедение: 8-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 648 с.
2. Сологуб М. А., Рожнецький І. О. Технологія конструкційних матеріалів / М. А. Сологуб, І. О. Рожнецький. - К. : Вища шк., 2002. - 300 с.
3. Атаманюк В. В. Технологія конструкційних матеріалів : навч. посіб. для вищ. навч. закл. / В. В. Атаманюк. - К. : Кондор, 2006. - 528 с.
4. Хільчевський В. В., Кондратюк С. Є., Степаненко В. О., Лопатько К. Г. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів : навч. посіб. / Хільчевський В. В., Кондратюк С. Є., Степаненко В. О., Лопатько К. Г. - К. : Либідь, 2002. - 326 с.
5. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов: 5-е изд. - М.: Машиностроение, 2004. - 512 с.

Допоміжна

1. Гуляев А.П. Металловедение М.: Металлургия, 1986 - 544 с.
2. Дальский А.М., Арутюнова И.А., Барсукова Т.М. и др. Технология конструкционных материалов. М., Машиностроение. 1985. - 448 с.
3. Кондратьев Е.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.; Колос, 1983. – 272
4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М.: Машиностроение, 1980, -493 с.
5. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению (С.С. Некрасов, А.М. Пономаренко, Г.К. Потапов и др. Под общ. ред. С.С. Некрасова). М.: Колос, 1983, -256 с.
6. Арзамасов Б. Н., Сидорин Н. Н., Косолапов Г. Ф. и др. Материаловедение / Арзамасов Б. Н., Сидорин Н. Н., Косолапов Г. Ф. - М. : Машиностроение, 1986. - 384 с.
7. Сварка в машиностроении: Справочник : В 4 т. / ред. кол: Г. А. Николаев и др.- М. : Машиностроение, 1978.
8. Мохорт А. В., Чумак М. Г. Термічна обробка металів : навч. посіб. / А. В. Мохорт, М. Г. Чумак. - К.: Либідь, 2002. -512 с.
9. Кривоухов В. А., Петруха П. Г. и др. Резание конструкционных материалов, режущие инструменты и станки / В. А. Кривоухов, П. Г. Пеструха. - М. : Машиностроение, 1974. - 616с.

10. Опальчук А. С., Котречко О. О. Роговський Л. Л. Лабораторний практикум з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства : навч. посіб. / за ред. А. С. Опальчука. - К. : Вища освіта, 2006. - 287 с.
11. Прейс Г. А. Технология конструкционных материалов / Г. А. Прейс - К. : Вища шк., 1991.-392 с.
12. Пахолюк А. П., Пахолюк О. А. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали. - 2-ге вид., доп. / А. П. Пахолюк, О. А. Пахолюк. - Львів : Світ, 2006. - 256 с.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://www.kokch.kts.ru/me/index.htm>
2. <http://technics.nglib.ru/catalog.jsp?rubric=500>
3. <http://www.osvarke.com/gas.html>
4. <http://mash.nglib.ru/catalog.jsp?rubric=434>
5. <http://www.materials-sciences.com/>
6. <http://welding.nglib.ru/catalog.jsp?rubric=189>