

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Конструкційне матеріалознавство
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Динник Оксана Дмитрівна, Охріменко Сергій Володимирович, викладачі Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень вищої освіти	Початковий рівень; НПК України – 5 рівень; FQ-EHEA – короткий цикл; QF-LLL – 5 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 1-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (40 години лекцій, 4 годин практичних занять, 4 годин лабораторних занять), 102 години становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу фахової підготовки за спеціальністю
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови відсутні
Додаткові умови	Без додаткових умов
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою навчальної дисципліни є вивчення та засвоєння студентами способів виробництва сталі та чавуну, основ металознавства та термічної обробки, промислового використання конструкційних та інструментальних матеріалів, а також методів одержання заготовок з металевих сплавів і неметалевих матеріалів.	
4. Зміст навчальної дисципліни	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕТАЛУРГІЯ ЧОРНИХ МЕТАЛІВ Тема 1. Виробництво чавуну Основні групи шихтових матеріалів для виробництва чавуну, їх призначення та різновиди. Доменна піч її призначення та конструктивні елементи. Загальні процеси, що відбуваються в доменній печі. Продукти доменного виробництва.	

Тема 2. Виробництво сталі

Сучасні методи виробництва сталі конструкція і робота сталеплавильних агрегатів, процеси що відбуваються в них під час плавлення. Засоби підвищення якості сталі, сутність призначення, особливості процесів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

МЕТАЛОЗНАВСТВО ТА ТЕРМІЧНА ОБРОБКА

Тема 3. Основні механічні властивості металів

Кристалічна структура металів типи кристалічних решіток. Кристалізація металів граничні точки кристалізації. Поняття про механічні, технологічні, експлуатаційні властивості металів. Методи визначення механічних властивостей металів в залежності від умов навантаження деталей. Визначення твердості металів за методом Брінелля. Визначення твердості металу за методом Роквела.

Тема 4. Загальні відомості з теорії сплавів

Основні поняття про сплави. Структурні утворення під час кристалізації.

Тема 5. Діаграма стану заліза-цементит

Фази в системі заліза-цементит. Характерні лінії, точки та області діаграми Fe-Fe₃C. Класифікація залізовуглецевих сплавів згідно діаграми стану Fe-Fe₃C сталі та чавуну.

Тема 6. Термічна обробка сталі

Сутність, призначення, задачі та основні етапи термічної обробки. Перетворення під час нагрівання то охолодження. Мартенситне перетворення в сталі під час термічної обробки. Властивості мартенситу. Основні види суто термічної обробки: відпал, нормалізація, гартування, відпускання. Призначення, етапи, структури.

Тема 7. Хіміко-термічна обробка сталі

Процеси під час хімічно-термічної обробки. Різновиди хімічно-термічної обробки. Вплив хімічно-термічної обробки на властивості сталей. Дифузійна металізація, сутність, призначення, різновиди, вплив на властивості.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.

КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

Тема 8. Вуглецеві сталі

Вуглецеві сталі, класифікація, призначення, застосування, маркування вуглецевих сталей. Вплив вуглецю і постійних домішок на властивості сталей.

Тема 9. Леговані сталі

Класифікація легованих сталей, принцип маркування, особливості термічної обробки, застосування. Сталі з особливими властивостями. Класифікація, особливості маркування. Визначення марки сталі для виготовлення заданої марки деталі.

Тема 10. Чавуни

Класифікація чавунів, їх властивості, структура, маркування, застосування. Вплив домішок і швидкості охолодження на структуру та властивості чавуну.

Тема 11. Кольорові метали і сплави

Сплави на основі міді, бронзи латуні. Склад. класифікація, маркування, застосування. Сплави на базі титану. Призначення та склад антифрикційних сплавів. Сплави на базі алюмінію. Маркування, хімічний склад, класифікація алюмінієвих сплавів.

Тема 12. Порошкова металургія

Сутність, особливості, переваги та недоліки порошкової металургії. Місце порошкової металургії у сучасному виробництві. Основні методи отримання виробів з металевих порошків. Технологічний процес виробництва металокераміки. Вихідні матеріали для порошкової металургії. Види металокерамічних виробів. Класифікація.

Змістовий модуль 4.

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Тема 13. Інструментальні сталі

Інструментальні сталі. Класифікація сталей за призначенням та властивостями. Сталі для різального, вимірювального інструмента, вимоги до них. Особливості термічної обробки інструментальних сталей.

Тема 14. Тверді сплави і надтверді інструментальні матеріали

Тверді металокерамічні сплави, види та особливості виробництва. Хімічний склад і галузь застосування. Мінералокерамічні матеріали. Надтверді синтетичні матеріали. Склад, властивості. Вибір марки матеріалу для виготовлення заданого інструменту.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5.**ЛИВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО****Тема 15. Технологія виробництва відливок в одноразових піщано-глиняних формах**

Сутність ливарного виробництва та його роль у машинобудуванні. Рациональний вибір заготовок. Технологічний процес виготовлення відливок в одноразові форми. Модельний комплект, його склад та призначення. Формовочні та стержневі суміші їх склад та властивості. Основні етапи конструювання заготовок. Відливок за ГОСТ 3.1125-88. Послідовність конструювання. Технічні умови на виливки. Плавлення ливарних сплавів для виготовлення відливок. Типи плавильних пристроїв.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6.**ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ****Тема 16. Сутність процесу обробки металів тиском**

Сутність процесу обробки металів тиском. Поняття про пластичну деформацію, її вплив на структуру та властивості сплавів. Холодна та гаряча деформація. Нагрівання металу. Нагрівання металу. Температурний інтервал обробки тиском.

Тема 17. Прокатне виробництво

Сутність процесу прокатки. Деформація металу під час прокатки. Прокатні валки та їх калібрування. Сортамент прокатки.

Тема 18. Вільне кування та гаряче об'ємне штампування

Сутність процесу кування, галузь застосування. Основні операції кування. Штампування, особливості процесу. Типи штампів. Матеріал, що застосовується для виготовлення штампів.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1.	Знати виробництво сталі, чавуну, конструкцію доменної печі, мартенівської печі, кисневого конвертера, електро печі.
РН2.	Визначати твердість. Знати класифікацію та властивості сплавів, термічну обробку вміти визначати твердість.
РН3.	Знати конструкційні матеріали, вміти визначати марки сталі та сплавів.
РН4.	Знати інструментальні матеріали, класифікацію галузь застосування.
РН5.	Знати ливарне виробництво, технологію виготовлення відливок, спеціальні методи лиття
РН6.	Знати сутність обробки металів тиском.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

ПРН 3.	Демонструвати знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наукових фактів, що лежать в основі галузевого машинобудування.
ПРН 6.	Демонструвати фахові майстерність і навички професійної діяльності.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
Змістовий модуль 1. МЕТАЛУРГІЯ ЧОРНИХ МЕТАЛІВ	
Тема 1. Виробництво чавуну	
Л 1.	Доменна піч її призначення та конструктивні елементи. Загальні процеси, що відбуваються в доменній печі. Продукти доменного виробництва
Тема 2. Виробництво сталі	
Л 2.	Сучасні методи виробництва сталі конструкція і робота сталеплавильних агрегатів, процеси що відбуваються в них під час плавлення.
Л 3.	Виробництво сталі в мартенівській печі.
Змістовий модуль 2. МЕТАЛОЗНАВСТВО ТА ТЕРМІЧНА ОБРОБКА	
Тема 3. Основні механічні властивості металів	
Л 4.	Поняття про механічні, технологічні, експлуатаційні властивості металів
ЛЗ 1.	Визначення твердості металів за методом Брінелля
ЛЗ 2.	Визначення твердості металу за методом Роквела
Тема 4. Загальні відомості з теорії сплавів	
Л 5.	Основні поняття про сплави. Структурні утворення під час кристалізації
Тема 5. Діаграма стану заліза-цементит	
Л 6.	Характерні лінії, точки та області діаграми, Класифікація залізовуглецевих сплавів згідно діаграми стану Fe-Fe ₃ C сталі та чавуну
Тема 6. Термічна обробка сталі	
Л 7.	Основні види суто термічної обробки: відпал, нормалізація, гартування, відпускання. Призначення, етапи, структури
Тема 7. Хіміко-термічна обробка сталі	
Л 8.	Процеси під час ХТО. Різновиди ХТО. Вплив ХТО на властивості сталей. Дифузійна металізація, сутність, призначення, різновиди, вплив на властивості.
Змістовий модуль 3. КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ	
Тема 8. Вуглецеві сталі	
Л 9.	Вуглецеві сталі, класифікація, призначення, застосування, маркування вуглецевих сталей.
Тема 9. Леговані сталі	
Л 10.	Класифікація легованих сталей, принцип маркування, особливості термічної обробки, застосування.

ПЗ 1.	Визначення марки сталі для виготовлення заданої марки деталі.
Тема 10. Чавуни	
Л 11.	Класифікація чавунів, їх властивості, структура, маркування, застосування.
Тема 11. Кольорові метали і сплави	
Л 12.	Сплави на основі міді, бронзи латуні. Склад. класифікація, маркування, застосування.
Тема 12. Порошкова металургія	
Л 13.	Сутність, особливості, переваги та недоліки порошкової металургії.
Змістовий модуль 4 ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ	
Тема 13. Інструментальні сталі	
Л 14.	Класифікація сталей за призначенням та властивостями. Сталі для різального, вимірального інструмента, вимоги до них.
Тема 14. Тверді сплави і надтверді інструментальні матеріали.	
Л 15.	Тверді металокерамічні сплави, види та особливості виробництва. Хімічний склад і галузь застосування.
ПЗ 2.	Вибір марки матеріалу для виготовлення заданого інструменту.
Змістовий модуль 5 ЛИВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО	
Тема 15. Технологія виробництва відливок в одноразових піщано-глиняних формах	
Л 16.	Взаємозамінність, допуски на шпонкові з'єднання.
Змістовий модуль 6 ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ	
Тема 16. Сутність процесу обробки металів тиском	
Л 17.	Сутність процесу обробки металів тиском. Поняття про пластичну деформацію, її вплив на структуру та властивості сплавів.
Тема 17. Прокатне виробництво	
Л 18.	Сутність процесу прокатки. Деформація металу під час прокатки.
Тема 18. Вільне кування та гаряче об'ємне штампування	
Л 19.	Сутність процесу кування, галузь застосування. Основні операції кування.
Л 20.	Сутність процесу штампування, галузь застосування.
7.2 Види навчальної діяльності	
НД 1.	Підготовка до лекції.
НД 2.	Опитування за питаннями практичних та лабораторних занять.
НД 3.	Підготовка до тестування.
НД 4.	Виконання завдань на практичних заняттях, лабораторних роботах.

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН 1.	Традиційні лекції.
МН 2.	Практичні заняття.
МН 3.	Лабораторні заняття.
МН 4.	Мобільне навчання (m-learning).
МН 5.	Змішане навчання (blended-learning).

Лекції надають студентам теоретичну основу щодо основ конструкційного матеріалознавства, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН 1., РН 2.). Лекції доповнюються практичними та лабораторними заняттями, які надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН 3., РН 4., РН 5., РН 6.). Гнучкість, доступність та персоніфікація навчання забезпечується m-learning з використанням мобільних пристроїв. Навчання через blended-learning з використанням LMS MOODLE (<http://dl.kpt.sumdu.edu.ua/>), в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно он-лайн, дозволяє створити комфортне освітнє цифрове середовище та забезпечити індивідуальну траєкторію навчання.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
A	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	90-100
B	Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	82-89
C	В загальному правильна робота з певною кількістю помилок		74-81
D	Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	64-73
E	Виконання задовольняє мінімальні критерії		60-63
FX	Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	35-59
F	Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни		0-34

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання практичних і тестових завдань, оцінювання поточного тестування, обговорення та взаємооцінювання студентами виконаних практичних завдань.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:	
М 1.	Опитування.
М 2.	Тестування в LMS MOODLE.
М 3.	Перевірка виконання завдань на практичних заняттях.
М 4.	Перевірка лабораторної роботи (виконання, захист, обговорення).
Форма підсумкового контролю – екзамен.	
10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни	
10.1 Засоби навчання	
ЗН 1.	Мультимедіа
ЗН 2.	Діючі моделі
ЗН 3.	Макети
ЗН 4.	Плакати
ЗН 5.	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, онлайн-опитування)
ЗН 6	Програмне забезпечення «Особистий кабінет» (з доступом до бібліотечно-інформаційної системи СумДУ)
10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	
Основна література	1. Матеріалознавство та технологія матеріалів (у схемах і завданнях) [Текст] : навч. посіб. Т. П. Говорун, О. П. Гапонова, С. В. Марченко. Суми : СумДУ, 2020. 163 с.
Допоміжна література	1. В. Попович, В. Попович. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Підручник. Львів: Світ. 2017. 623 с. 2. Сологуб М.А. Технологія конструкційних металів 2-е изд. перераб. и доп. К: Вища школа 2002. 374 с. 3. Матеріалознавство та технології : навч. посіб. / В. В. Усов. Одеса : Ун-т Ушинського, 2019. 227 с. 4. Матеріалознавство : конспект лекцій / С. В. Шаповал. Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 122 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	1. Динник О.Д., Охріменко С.В. Конструкційне матеріалознавство: [дистанційний курс для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування, освітньо-професійної програми «Технологія обробки матеріалів на верстатах і автоматичних лініях»]. URL: https://dl.kpt.sumdu.edu.ua/enrol/index.php?id=564