

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>1. Загальна інформація про навчальну дисципліну</b>	
Повна назва навчальної дисципліни	Технологія конструкційних матеріалів та 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, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету, <a href="#">к.т.н.</a>
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України – 6 рівень; FQ-EHEA – перший цикл; QF-LLL – 6 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 2-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин. Для денної форми навчання 64 годин становить контактна робота з викладачем (32 години лекцій, 24 годин практичних занять, 8 годин лабораторних робіт), 86 годин становить самостійна робота. Для заочної форми навчання 16 год. становить контактна робота з викладачем (8 годин лекцій, 6 годин практичних занять, 2 годин лабораторних робіт), 134 години становить самостійна робота.
Мова(и) викладання	Українською мовою
<b>2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі</b>	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу професійної підготовки за спеціальністю
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
<b>3. Мета навчальної дисципліни</b>	
Метою дисципліни є формування умінь і навичок застосування нормативних та довідкових даних для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та нормативним документам; знання з конструкційних матеріалів та їх властивостей, методів виробництва і формоутворення заготовок і деталей, перспективних технологій обробки конструкційних матеріалів; вміння здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.	

#### 4. Зміст навчальної дисципліни

##### **Змістовий модуль 1. Технологія конструкційних матеріалів**

##### **Тема 1 Вступ. Конструкційні матеріали. Металургія**

Вступ. Завдання і значення дисципліни. Роль технології і забезпечення якості продукції й економічної ефективності в машинобудуванні. Завдання створення маловідходних і ресурсозберігаючих технологій. Властивості і будова конструкційних матеріалів. Конструкційні матеріали, їхня класифікація і вимоги до них. Основні фізичні, механічні, експлуатаційні і технологічні властивості металів. Залежність властивостей матеріалів від їх будови. Класифікація сталей за призначенням, хімічному складу і якості. Маркірування сталей і чавунів. Класифікація і маркірування сплавів кольорових металів. Основи металургійного виробництва. Короткі відомості про розвиток металургії. Структура металургійного виробництва. Виробництво металів. Виробництво чавуну. Основні фізико-хімічні процеси в металургійному виробництві. Виробництво сталі в мартенівських печах, кисневих конвертерах і електропечах. Розливання сталі. Виробництво міді, алюмінію, магнію і титана. Способи підвищення якості металів і техніко-економічні показники в металургійному виробництві. Перспективи розвитку металургійного виробництва. Питання охорони навколишнього середовища.

##### **Тема 2 Технологія отримання заготовок деталей машин. Основи технології ливарного виробництва**

Основні етапи виготовлення машин. Машинобудівні заготовки. Способи отримання заготовок. Основи технології ливарного виробництва. Загальна характеристика ливарного виробництва. Основні терміни в ливарному виробництві. Основні ливарні властивості сплавів. Способи виготовлення виливків і їхні технологічні можливості, виготовлення виливків у піщаних формах, схема технологічного процесу. Ливарна форма і її елементи. Формувальні і стрижневі суміші. Виготовлення виливків по моделях, що виплавляються, і литтям в оболонкові форми. Сутність способу. Виготовлення виливків у постійних формах: у кокіль, під тиском і відцентровим способом. Технологічні можливості різних способів одержання виливків. Обрубкування та очищення виливків. Контроль якості виливків. Вибір технологічного способу лиття. Принципи конструювання литих конструкцій. Особливості конструювання литих деталей з урахуванням ливарних властивостей сплавів і способів лиття.

##### **Тема 3 Основи технологій обробки тиском**

Загальна характеристика обробки металів тиском (ОМТ). Сучасний стан, значення і місце ОМТ у машинобудуванні. Теоретичні основи обробки металів тиском. Структура матеріалів і її зміна при навантаженні. Будова моно- і полікристалів. Дефекти кристалічної будови, їхня роль у зміні напруженого стану системи. Механізм пластичного деформування (ПД) монокристалічного і полікристалічного металу. Особливості зсувного і дислокаційних механізмів. Вплив чинників на процеси деформування і руйнування металів. Основні поняття про вплив часу, швидкості навантаження і деформування, температури і тиску. Зовнішнє тертя при ОМТ і напружений стан. Зміна структури і властивостей при ПД. Наклеп і текстура. Холодна і гаряча ОМТ, їхні особливості. Процеси при нагріванні пластично деформованого металу. Макроструктура і властивості. Класифікація видів обробки металів тиском. Технологічні процеси одержання машинобудівних профілів. Основи теорії прокатування. Характеристика прокатувального виробництва: схема, умови, продуктивність. Устаткування для прокатування й екологічні проблеми виробництва. Продукція прокатного виробництва. Виробництво листового і сортового прокату. Технологія виготовлення труб і спеціальних видів прокату. Технологія отримання виробів пресуванням. Призначення і сортамент виробів. Устаткування, інструмент і технологічні операції процесів одержання профілів. Технологія отримання виробів волочінням. Призначення і сортамент виробів.

##### **Тема 4 Основи технологій зварювального виробництва**

Загальна характеристика зварювального виробництва. Короткі зведення історії розвитку зварювання. Фізичні основи одержання зварного з'єднання. Умови утворення міжатомних і міжмолекулярних зв'язків. Класифікація способів зварювання. Термічний клас зварювання.

Дугове зварювання. Сутність процесу. Електричні властивості дуги. Ручне дугове зварювання. Зварювальний дріт і електроди для дугового зварювання, їхня класифікація і призначення. Зварювання під шаром флюсу. Дугове зварювання в середовищі захисних газів. Особливості, переваги і застосування зварювання в аргоні і вуглекислому газі. Плазмове зварювання. Сутність процесу. Схеми зварювання незалежною і залежною дугою. Променеві способи зварювання. Електронно-променеве зварювання. Сутність і схема процесу. Лазерне зварювання. Сутність і схема процесу. Газове зварювання. Сутність процесу. Застосовуване устаткування і матеріали. Технологічні можливості способів термічного класу зварювання й галузі застосування. Термічне різання: повітряно-дугове, кисневе, плазмове, лазерне. Термомеханічний клас зварювання. Холодне зварювання. Сутність, схема, різновиду способу.

### **Тема 5 Основні принципи раціонального конструювання та вибору технологічного методу отримання заготовки**

Технологічні можливості основних методів отримання заготовок. Чинники, що визначають вибір методу отримання заготовки. Приклади конструювання та технології обробки типових деталей. Корпусні деталі, вали, колінчасті вали, вісі, втулки, зубчасті колеса. Основи складання блок-схем технології отримання та технологічних карт.

### **Змістовий модуль 2. Матеріалознавство**

#### **Тема 6 Вступ до матеріалознавства**

Завдання і значення розділу "Матеріалознавство". Роль матеріалів у сучасній техніці. Історія розвитку і становлення "Матеріалознавства", як науки. Значення курсу матеріалознавства для підготовки фахівців. Класифікація металевих і неметалічних матеріалів. Перспективи розвитку "Матеріалознавства" у світі нових техніко-економічних завдань. Будова металів. Атомно-кристалічна будова металів. Поняття про кристалічні ґрати, основні її параметри. Типи ґрат. Реальна будова металів. Дефекти внутрішньокристалічної будови. Вплив дефектів на властивості металів.

#### **Тема 7 Кристалізація металів**

Енергетичні умови процесу кристалізації. Механізм процесу кристалізації. Фактори, що впливають на процес кристалізації. Модифікування рідкого металу. Будова металевого злитка. Перетворення у твердому стані. Пластична деформація і механічні властивості. Пластична деформація. Вплив пластичної деформації на структуру і властивості металів. Рекристалізаційні процеси. Повернення, полігонізація, первинна і збірна рекристалізація. Властивості металів після рекристалізаційних процесів. Холодна і гаряча деформація. Теоретична і реальна міцність металів. Конструктивна міцність металів. Властивості металів, що визначають довговічність виробів (зносостійкість, опір втоми, контактна витривалість). Шлях підвищення міцності металів.

#### **Тема 8 Теорія сплавів**

Види сплавів. Сплав, система, компонент, фаза. Правило фаз Гіббса. Тверді розчини. Види твердих розчинів і умови їх утворення. Механічні суміші. Особливості кристалізації механічних сумішей. Хімічні сполуки. Діаграми стану подвійних сплавів. Експериментальні методи побудови діаграм стану. Діаграми стану сплавів із повною розчинністю компонентів у твердому стані. Правило відрізків. Діаграми стану сплавів із евтектичною кристалізацією. Діаграми стану з утворенням стійкої хімічної сполуки й обмеженого твердого розчину на базі хімічної сполуки. Діаграми стану з перетворенням у твердому стані. Зв'язок між типом діаграми і характером зміни властивостей сплавів (правило Курнакова).

#### **Тема 9 Діаграма стану залізо-вуглець**

Діаграма стану залізо-цементит. Компоненти, фази і структура сталей і білих чавунів, їх характеристики, умови утворення і властивості. Вуглецеві сталі, вплив вуглецю і постійних домішок на властивості сталей. Класифікація і маркування вуглецевих сталей. Державні стандарти на метали і сплави. Вплив легувальних елементів на поліморфізм заліза і властивості ферита й аустеніта. Структурні класи легування сталей в умовах рівноваги й охолодження на повітрі. Діаграма стану «залізо-графіт». Вплив вуглецю, кремнію і швидкості охолодження на структуру сірого чавуну. Вплив постійних домішок на властивості чавунів. Типи графітних чавунів. Модифікований сірий чавун. Ковкий чавун. Високоміцний чавун. Леговані чавуни.

## **Тема 10 Теорія термічної обробки сталей**

Основи теорії термічної обробки сталей. Перетворення сталі при нагріванні. Ріст зерна аустеніта. Вплив розміру зерна на механічні і технологічні властивості сталі. Вплив легувальних елементів на ріст зерна аустеніта. Перегрів і перепал. Перетворення аустеніта в перліт при охолодженні. Діаграма ізотермічного розпаду переохолодженого аустеніта. Продукти перлітного розпаду і їх властивості. Вплив легувальних елементів на ізотермічний розпад переохолодженого аустеніта. Мартенситне перетворення і його особливості. Вплив легувальних елементів на мартенситне перетворення. Критична швидкість охолодження і фактори, що впливають на неї. Перетворення при нагріванні загартованої сталі (відпуску сталі). Вплив легувальних елементів на перетворення при відпуску. Оборотна і необоротна відпускна крихкість. Старіння сталі. Загартування і відпустка, як процеси, що ілюструють закон єдності і боротьби протилежностей.

## **Тема 11 Технологія термічної обробки**

Загальна характеристика процесу термічної обробки сталі. Класифікація видів термічної обробки. Відпалювання першого і другого роду. Призначення відпалювання. Повне і неповне відпалювання. Ізотермічний і сфероїдізуючий відпал. Нормалізація сталі. Загартування сталі. Вибір температури загартування. Нагрівання вуглецевих і легованих сталей під загартування. Контрольовані атмосфери. Гартівні середовища і вимоги, запропоновані до них. Гартівні напруги. Методи загартування. Загартуваність сталі і фактори, що впливають на неї. Прогартуваність сталі. Відпуск сталі. Види і призначення відпуску. Технологія проведення відпуску. Поверхнєве зміцнення сталі. Методи поверхнєвого зміцнення. Термомеханічна обробка. Поверхнєве загартування, її види й галузі застосування. Основне устаткування термічних цехів. Механізація й автоматизація термічної обробки. Шляхи економії електроенергії і палива. Техніка безпеки й охорона навколишнього середовища при термічній обробці. Практика як основа пізнання. Хіміко-термічна обробка. Фізичні основи хіміко-термічної обробки сталі. Цементация, призначення і її різновидності. Термічна обробка після цементации і властивості цементованих деталей. Галузі застосування. Нітроцементация. Азотування сталі. Властивості азотованого шару. Галузі застосування азотування. Дифузійна металізація. Методи одержання твердих зносостійких і корозійностійких карбідних і нітрідних покриттів. Охорона праці і техніка безпеки при термічній обробці.

## **Тема 12 Леговані сталі**

Конструкційні сталі загального призначення. Маркірування і класифікація легованих сталей за призначенням. Основи раціонального легування і роль окремих легувальних елементів. Цементовані, вуглецеві і леговані сталі, їхня термічна обробка. Поліпшувані сталі. Типові види термічної обробки й галузі застосування. Пружинні сталі, їхня термічна обробка і властивості. Шарикопідшипникові сталі, їх термічна обробка і властивості. Високомарганцеві зносостійкі сталі, їх термічна обробка і властивості. Пороки легованих машинобудівних сталей. Використання легування для економії металів і підвищення якості продукції. Економічне обґрунтування вибору матеріалів для виготовлення деталей машин. Високоміцні сталі. Інструментальні сталі і сплави. Класифікація інструментальних сталей. Вимоги, запропоновані до інструментальних сталей. 2 Сталі для ріжучого інструменту, які не володіють теплостійкістю і теплостійкі, їх термічна обробка і властивості. Теплостійкі сталі підвищеної в'язкості. Нові тверді порошкові матеріали для ріжучого інструмента. Сталі для штампового інструмента холодного і гарячого деформування. Сталі для форм лиття під тиском і пресування. Сталі для міряльного інструменту. Вибір інструментальної сталі для виготовлення оснащення і ріжучого інструмента. Сталі і сплави з особливими властивостями. Корозійностійкі сталі і сплави. Корозія і захист металів від корозії. Жаростійкі і жароміцні сталі і сплави. Сталі і сплави з особливими властивостями.

## **Тема 13 Кольорові метали в машинобудуванні**

Титан і його сплави. Вплив легувальних елементів на структуру і властивості титана. Конструкційні сплави титана, їх властивості, термічна обробка й галузі застосування. Алюміній і його сплави. Алюмінієві ливарні сплави (силуміни). Їхні властивості і термічна обробка. Алюмінієві сплави, що деформуються. Дуралюміні. Термічна обробка цих сплавів. Мідь і її

сплави. Латуні, їх властивості, маркірування і застосування. Бронзи. Склад і властивості бронз, їх марки й галузі застосування. Антифрикційні сплави на олов'янистій, свинцевій і цинковій основі Припої. Тугоплавкі метали і сплави на їхній основі.

#### **Тема 14 Основи раціонального вибору металевих матеріалів і способів зміцнення для основних деталей машин**

Економічна доцільність застосування різних матеріалів і методів підвищення довговічності виробів. Методика раціонального вибору матеріалів залежно від умов і видів навантаження при експлуатації. Методика раціонального вибору способів зміцнення виробів у залежності від умов і видів навантаження при експлуатації. Порівняльні дані про вартість чавунів і сталей залежно від їхньої якості і способу виплавки. Аналіз факторів, що впливають на собівартість термічної обробки. Поняття про методику розрахунку ефективності застосування процесів, що термозміцнюють, з обліком довговічності деталей при експлуатації.

#### **Тема 15 Неметалічні, композиційні, порошкові матеріали**

Основи порошкової металургії. Виготовлення деталей із неметалічних матеріалів. Способи одержання і технологічні властивості порошків. Характеристика композиційних порошкових матеріалів. Готування суміші, формоутворення й остаточна обробка заготовок. Технологія отримання деталей з пластмас. Загальні відомості. Класифікація пластмас. Переробка пластмас у в'язкотекучому стані. Переробка пластмас у високоеластичному стані. Виробництво деталей з рідких полімерів. Виготовлення деталей з пластмас у твердому стані. Зварювання пластмас. Склеювання пластмас. Технологічні основи конструювання деталей з пластмас. Покриття з пластмас. Лакофарбові покриття. Технологія отримання деталей з гум. Загальні відомості. Виготовлення виробів з гуми.

### **5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни**

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1.	Обирати потрібний матеріал і метод отримання заготовки в залежності від очікуваних властивостей деталі, аналізувати умови експлуатації деталі, прогнозувати зміни властивостей при використанні тих чи інших методів формоутворення заготовки.
РН2.	Прогнозувати зміни властивостей на стадіях виготовлення виробів для забезпечення необхідного рівня фізико-механічних та експлуатаційних властивостей
РН 3.	Враховувати вимоги до виробу, обирати матеріал і спосіб формування оптимальної структури та експлуатаційних властивостей деталей машин
РН 4	Призначати режим термічної та хіміко-термічної обробки для забезпечення необхідних експлуатаційних властивостей деталей машин
РН 5	Вміти визначати основні механічні та експлуатаційні властивості деталей машин

### **6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів**

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

ПРН 1.	Знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
ПРН 2.	Знати і розуміти механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
ПРН 6.	Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН 9.	Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.	
ПРН 13.	Розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування.	
<b>7. Види навчальних занять та навчальної діяльності</b>		
<b>7.1 Види навчальних занять</b>		
Умовні позначення: ДФН –денна форма навчання, ЗФН –заочна форма навчання, Лк – лекція; ПЗ – практичне заняття; Лб – лабораторне заняття		
ДФН	ЗФН	Тема заняття та його короткий зміст
<b>Тема 1. Вступ. Конструкційні матеріали. Металургія</b>		
Лк1		"Вступ. Конструкційні матеріали. Металургія." Вступ. Завдання і значення дисципліни. Роль технології і забезпечення якості продукції й економічної ефективності в машинобудуванні. Завдання створення маловідходних і ресурсозберігаючих технологій. Властивості і будова конструкційних матеріалів. Конструкційні матеріали, їхня класифікація і вимоги запропоновані до них. Основні фізичні, механічні, експлуатаційні і технологічні властивості металів. Залежність властивостей матеріалів від їх будови. Атомно-кристалічна будова металів. Поліморфізм металів. Залежність властивостей вуглецевих сталей від вмісту вуглецю, постійних, корисних і шкідливих домішок.
ПЗ 1	ПЗ1	"Конструкційні матеріали. Металургія." Маркірування сталей і сплавів.
Лб1		"Конструкційні матеріали. Вимірювання твердості матеріалів."
<b>Тема 2. Технологія отримання заготовок деталей машин. Основи технології ливарного виробництва</b>		
Лк2	Лк1	"Технологія отримання заготовок деталей машин. Основи технології ливарного виробництва." Основні етапи виготовлення машин. Машинобудівні заготовки. Способи отримання заготовок. Основи технології ливарного виробництва. Загальна характеристика ливарного виробництва. Основні терміни в ливарному виробництві. Основні ливарні властивості сплавів. Способи виготовлення виливків і їхні технологічні можливості, виготовлення виливків у піщаних формах, схема технологічного процесу. Ливарна форма і її елементи. Формувальні і стрижневі суміші. Виготовлення виливків по моделях, що виплавляються, і литтям в оболонкові форми. Сутність способу. Виготовлення виливків у постійних формах: у кокіль, під тиском і відцентровим способом. Технологічні можливості різних способів одержання виливків. Обрубування та очищення виливків. Контроль якості виливків. виправлення дефектів литва. Вибір технологічного способу лиття. Принципи конструювання литих конструкцій. Особливості конструювання литих деталей з урахуванням ливарних властивостей сплавів і способів лиття.
Лб2	Лб2	"Технологія отримання заготовок деталей машин. Основи технології ливарного виробництва." Ливарне виробництво на прикладі разової піщано-глинястої форми.

ПЗ 2		Проектування технологічного процесу виготовлення заготовки, отриманої методами ливарного виробництва
ПЗ 3		
<b>Тема 3. Основи технологій обробки тиском</b>		
Лк3	Лк2	"Основи технологій обробки тиском." Холодна і гаряча ОМТ, їхні особливості. Процеси при нагріванні пластично деформованого металу. Макроструктура і властивості. Класифікація видів обробки металів тиском. Технологічні процеси одержання машинобудівних профілів. Основи теорії прокатування. Характеристика прокатувального виробництва: схема, умови, продуктивність. Устаткування для прокатування й екологічні проблеми виробництва. Продукція прокатного виробництва. Виробництво листового і сортового прокату. Технологія виготовлення труб і спеціальних видів прокату. Технологія отримання виробів пресуванням. Призначення і сортамент виробів. Устаткування, інструмент і технологічні операції процесів одержання профілів. Технологія отримання виробів волочінням. Призначення і сортамент виробів. Устаткування, інструмент і технологічні операції процесів одержання профілів. Характеристика ковальсько-штампувального виробництва. Загальні закономірності формозміни. Основні характеристики. Кування. Призначення кування. Основні технологічні операції кування. Обладнання при куванні. Спеціальні способи кування. Об'ємне штампування. Призначення штампування. Різновиди штампування. Гаряче об'ємне штампування (ГОШ), його різновиди й особливості. Класифікація штампів. Технологічні можливості ГОШ. Сутність і схеми видавлювання, висадки і формування. Холодне об'ємне штампування. Спеціалізовані процеси штампування. Листове штампування. Розділювальні і формозмінювальні операції.
Лб3		"Основи технологій обробки тиском." Обробка металів тиском – прокатування, штампування і кування.
ПЗ 4		Проектування технологічного процесу виготовлення заготовки, отриманої методами гарячої обробки тиском
ПЗ 5		
<b>Тема 4. Основи технологій зварювального виробництва</b>		
Лк4		"Основи технологій зварювального виробництва." Загальна характеристика зварювального виробництва. Короткі зведення історії розвитку зварювання. Фізичні основи одержання зварного з'єднання. Умови утворення міжатомних і міжмолекулярних зв'язків. Класифікація способів зварювання. Оцінка зварюваності по ступені відповідності властивостей зварного з'єднання й основного металу й утворення бездефектних зварних з'єднань. Термічний клас зварювання. Дугове зварювання. Сутність процесу. Електричні властивості дуги. Ручне дугове зварювання. Зварювальний дріт і електроди для дугового зварювання, їхня класифікація і призначення. Зварювання під шаром флюсу. Дугове зварювання в середовищі захисних газів. Особливості, переваги і застосування зварювання в аргоні і вуглекислому газі. Плазмове зварювання. Сутність процесу. Схеми зварювання незалежною і залежною дугою. Променеві способи зварювання. Електронно-променеве зварювання. Сутність і схема процесу. Лазерне зварювання. Сутність і схема процесу. Газове зварювання. Сутність процесу. Застосовуване устаткування і матеріали. Технологічні можливості способів термічного класу зварювання й галузі застосування. Термічне різання:

		повітряно-дугове, кисневе, плазмове, лазерне. Термомеханічний клас зварювання. Контактне зварювання. Сутність процесу. Способи контактного зварювання, циклограми процесів.
Лб4		"Основи технологій зварювального виробництва" Основні технологічні процеси зварювального виробництва.
<b>Тема 5. Основні принципи раціонального конструювання та вибору технологічного методу отримання заготовки</b>		
Лк5		"Основні принципи раціонального конструювання та вибору технологічного методу отримання заготовки." Технологічні можливості основних методів отримання заготовок. Чинники, що визначають вибір методу отримання заготовки. Приклади конструювання та технології обробки типових деталей.
<b>Тема 6. Вступ до матеріалознавства</b>		
Лк6		"Вступ до матеріалознавства." Завдання і значення розділу "Матеріалознавство". Роль матеріалів у сучасній техніці. Класифікація металевих і неметалічних металів. Перспективи розвитку "Матеріалознавства" у світі нових техніко-економічних завдань. Будова металів. Атомно-кристалічна будова металів. Поняття про кристалічні ґрати, основні її параметри. Типи ґрат. Реальна будова металів. Дефекти внутрішньокристалічної будови. Вплив дефектів на властивості металів.
<b>Тема 7. Кристалізація металів</b>		
Лк7		"Кристалізація металів." Енергетичні умови процесу кристалізації. Механізм процесу кристалізації. Фактори, що впливають на процес кристалізації. Модифікування рідкого металу. Будова металевого злитка. Перетворення у твердому стані. Пластична деформація і механічні властивості. Пластична деформація. Вплив пластичної деформації на структуру і властивості металів. Рекристалізаційні процеси. Повернення, полігонізація, первинна і збірна рекристалізація. Властивості металів після рекристалізаційних процесів. Холодна і гаряча деформація. Теоретична і реальна міцність металів. Конструктивна міцність металів. Властивості металів, що визначають довговічність виробів (зносостійкість, опір втоми, контактна витривалість). Шлях підвищення міцності металів.
<b>Тема 8. Теорія сплавів</b>		
Лк8		"Теорія сплавів." Види сплавів. Сплав, система, компонент, фаза. Правило фаз Гіббса. Тверді розчини. Види твердих розчинів і умови їх утворення. Механічні суміші. Особливості кристалізації механічних сумішей. Хімічні сполуки. Діаграми стану подвійних сплавів. Експериментальні методи побудови діаграм стану. Діаграми стану сплавів із повною розчинністю компонентів у твердому стані. Правило відрізків. Діаграми стану сплавів із евтектичною кристалізацією. Діаграми стану з утворенням стійкої хімічної сполуки й обмеженого твердого розчину на базі хімічної сполуки. Діаграми стану з перетворенням у твердому стані. Зв'язок між типом діаграми і характером зміни властивостей сплавів (правило Курнакова).
ПЗ 6		"Теорія сплавів." Побудова діаграми стану і вивчення мікроструктур сплавів Pb – Sb.



<b>Тема 9. Діаграма стану залізо-вуглець</b>		
Лк9	Лк3	"Діаграма стану залізо-вуглець." Діаграми стану залізо-цементит. Компоненти, фази і структура сталей і білих чавунів, їх характеристики, умови утворення і властивості. Вуглецеві сталі, вплив вуглецю і постійних домішок на властивості сталей. Класифікація і маркірування вуглецевих сталей. Державні стандарти на метали і сплави. Вплив легувальних елементів на поліморфізм заліза і властивості ферита й аустеніта. Структурні класи легування сталей в умовах рівноваги й охолодження на повітрі. Діаграма стану «залізо-графіт». Вплив вуглецю, кремнію і швидкості охолодження на структуру сірого чавуну. Вплив постійних домішок на властивості чавунів. Типи графітних чавунів. Модифікований сірий чавун. Ковкий чавун. Високоміцний чавун. Леговані чавуни.
ПЗ 7		"Діаграма стану залізо-цементит"
ПЗ 8		Вивчення мікроструктури залізо – вуглецевих сплавів(сталей і чавунів).
<b>Тема 10. Теорія термічної обробки сталей</b>		
Лк10		"Теорія термічної обробки сталей." Основи теорії термічної обробки сталей. Перетворення сталі при нагріванні. Ріст зерна аустеніта. Вплив розміру зерна на механічні і технологічні властивості сталі. Вплив легувальних елементів на ріст зерна аустеніта. Перегрів і перепал. Перетворення аустеніта в перліт при охолодженні. Діаграма ізотермічного розпаду переохолодженого аустеніта. Продукти перлітного розпаду і їх властивості. Вплив легувальних елементів на ізотермічний розпад переохолодженого аустеніта. Мартенситне перетворення і його особливості. Вплив легувальних елементів на мартенситне перетворення. Критична швидкість охолодження і фактори, що впливають на неї. Перетворення при нагріванні загартованої сталі (відпуску сталі). Вплив легувальних елементів на перетворення при відпуску. Оборотна і необоротна відпускна крихкість. Старіння сталі. Внесок російських вчених А.А.Бочвара і Г.В.Курдюмова в теорію термічної обробки. Загартування і відпустка, як процеси, що ілюструють закон єдності і боротьби протилежностей.
<b>Тема 11. Технологія термічної обробки</b>		
Лк11	Лк4	"Технологія термічної обробки." Загальна характеристика процесу термічної обробки сталі. Класифікація видів термічної обробки. Відпалювання першого і другого роду. Призначення відпалювання. Повне і неповне відпалювання. Ізотермічний і сфероїдируючий відпал. Нормалізація сталі. Загартування сталі. Вибір температури загартування. Нагрівання вуглецевих і легованих сталей під загартування. Контрольовані атмосфери. Гартівні середовища і вимоги, запропоновані до них. Гартівні напруги. Методи загартування. Загартуваність сталі і фактори, що впливають на неї. Прогартуваність сталі. Відпуск сталі. Види і призначення відпуску. Технологія проведення відпуску. Поверхневе зміцнення сталі. Методи поверхневого зміцнення. Термомеханічна обробка. Поверхневе загартування, її види й галузі застосування. Основне устаткування термічних цехів. Механізація й автоматизація термічної обробки. Шляхи економії електроенергії і палива. Техніка безпеки й охорона навколишнього середовища при термічній обробці. Практика як основа пізнання. Хіміко-термічна обробка. Фізичні основи хіміко-

		термічної обробки сталі. Цементация, призначення і її різновидності. Термічна обробка після цементації і властивості цементованих деталей. Галузі застосування. Нітроцементация. Азотування сталі. Властивості азотованого шару. Галузі застосування азотування. Дифузійна металізація. Методи одержання твердих зносостійких і корозійностійких карбідних і нітрідних покриттів.
ПЗ 9		"Технологія термічної обробки." Термічна обробка вуглецевих сталей.
ПЗ 10		"Технологія термічної обробки." Хіміко – термічна обробка сталей.
<b>Тема 12. Леговані сталі</b>		
Лк12		"Леговані сталі." Конструкційні сталі загального призначення. Маркірування і класифікація легованих сталей за призначенням. Основи раціонального легування і роль окремих легувальних елементів. Цементовані, вуглецеві і леговані сталі, їхня термічна обробка. Поліпшувані сталі. Типові види термічної обробки й галузі застосування. Пружинні сталі, їхня термічна обробка і властивості. Шарикопідшипникові сталі, їх термічна обробка і властивості. Високомарганцеві зносостійкі сталі, їх термічна обробка і властивості. Пороки легованих машинобудівних сталей. Використання легування для економії металів і підвищення якості продукції. Економічне обґрунтування вибору матеріалів для виготовлення деталей машин. Високоміцні сталі. Інструментальні сталі і сплави. Класифікація інструментальних сталей. Вимоги, запропоновані до інструментальних сталей. Сталі для різучого інструменту, які не володіють теплостійкістю і теплостійкі, їх термічна обробка і властивості. Теплостійкі сталі підвищеної в'язкості. Нові тверді порошкові матеріали для різучого інструмента. Сталі для штампового інструмента холодного і гарячого деформування. Сталі для форм лиття під тиском і пресування. Сталі для вимірювального інструменту. Вибір інструментальної сталі для виготовлення оснащення і різального інструмента. Сталі і сплави з особливими властивостями. Корозійностійкі сталі і сплави. Корозія і захист металів від корозії. Жаростійкі і жароміцні сталі і сплави.
<b>Тема 13. Кольорові метали в машинобудуванні</b>		
Лк13		"Кольорові метали в машинобудуванні." Титан і його сплави. Вплив легувальних елементів на структуру і властивості титана. Конструкційні сплави титана, їх властивості, термічна обробка й галузі застосування. Алюміній і його сплави. Алюмінієві ливарні сплави (силуміни). Їхні властивості і термічна обробка. Алюмінієві сплави, що деформуються. Дуралюміні. Термічна обробка цих сплавів. Мідь і її сплави. Латуні, їх властивості, маркірування і застосування. Бронзи. Склад і властивості бронз, їх марки й галузі застосування. Антифрикційні сплави на олов'янистій, свинцевій і цинковій основі Припої. Тугоплавкі метали і сплави на їхній основі.
<b>Тема 14. Основи раціонального вибору металевих матеріалів і способів зміцнення для основних деталей машин</b>		
Лк14		"Основи раціонального вибору металевих матеріалів і способів зміцнення для основних деталей машин."

		Економічна доцільність застосування різних матеріалів і методів підвищення довговічності виробів. Методика раціонального вибору матеріалів залежно від умов і видів навантаження при експлуатації. Методика раціонального вибору способів зміцнення виробів у залежності від умов і видів навантаження при експлуатації. Порівняльні дані про вартість чавунів і сталей залежно від їхньої якості і способу виплавки. Аналіз факторів, що впливають на собівартість термічної обробки. Поняття про методику розрахунку ефективності застосування процесів, що термозміцнюють, з обліком довговічності деталей при експлуатації.
ПЗ11		"Основи раціонального вибору конструкційних матеріалів і способів зміцнення для основних деталей машин."

### **Тема 15. Неметалічні, композиційні, порошкові матеріали**

Лк15		"Неметалічні, композиційні, порошкові матеріали." Основи порошкової металургії. Виготовлення деталей із неметалічних матеріалів. Способи одержання і технологічні властивості порошоків. Характеристика композиційних порошкових матеріалів. Готування суміші, формоутворення й остаточна обробка заготовок. Технологія отримання деталей з пластмас. Загальні відомості. Класифікація пластмас.
Лк16		"Неметалеві матеріали." Переробка пластмас у в'язкотекучому стані. Переробка пластмас у високоеластичному стані. Виробництво деталей з рідких полімерів. Виготовлення деталей з пластмас у твердому стані. Зварювання пластмас. Склеювання пластмас. Технологічні основи конструювання деталей з пластмас. Покриття з пластмас. Лакофарбові покриття. Технологія отримання деталей з гум. Загальні відомості. Виготовлення виробів з гуми.
ПЗ12		"Неметалічні, композиційні, порошкові матеріали." Технології полімерних та композиційних матеріалів.

### **7.2 Види навчальної діяльності**

НД 1.	Підготовка до лекції.
НД 2.	Виконання практичних завдань за результатами вивчення тем.
НД 3.	Підготовка до практичних занять.
НД 4.	Виконання завдань на лабораторних заняттях за результатами вивчення тем.
НД 5.	Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія) та/або тестування в LMS Moodle.
НД 6.	Виконання в LMS Moodle виду діяльності «Завдання»: огляд статті.

### **8. Методи викладання, навчання**

Дисципліна передбачає навчання через:

МН 1.	Акриматичні словесні методи: пояснення, розповідь, лекція, робота з електронним навчальним контентом.
МН 2.	Пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання.
МН 3.	Бінарні лекції. Лекції-візуалізації.

МН 4.	Практичні заняття.
МН 5.	Problem-Based Learning/ метод проблемного викладу.
МН 6.	Змішане навчання (blended-learning).
МН 7.	Crossover-learning (заняття відбуваються в неформальних умовах шляхом відвідування підприємств).
МН 8.	Навчання за запитом студентів (inquiry based-learning).

При подачі матеріалу використовуються акроматичні словесні методи: пояснення (через словесне тлумачення понять, явищ, слів, термінів), розповідь (образний, динамічний, емоційний виклад інформації про різні явища і події), лекція (надає здобувачам освіти теоретичну основу з проєктування ефективних технологічних процесів виготовлення деталей, складальних одиниць і модулів, використання прогресивних методів обробки, та техніко-економічного обґрунтування прийнятих технічних рішень, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти), робота з електронним навчальним контентом (через самостійне опрацювання здобувачами освіти тексту, що дає їм змогу глибоко осмислити навчальний матеріал, закріпити його, виявити самостійність у навчанні). Лекції доповнюються практичними та лабораторними заняттями, що надають студентам можливість закріплення теоретичних знань на практичних прикладах. Аналіз виробничих ситуацій передбачає використання студентами здобутих знань для генерування нестандартних, але ефективних та/або нових ідей, визначення зв'язків між потребами в проєкті технічної механіки та можливостями матеріального забезпечення і природних, економічних, технологічних факторів. Розгорнуте коментування викладачем підготовлених візуальних матеріалів, які повністю розкривають тему програми забезпечується лекціями-візуалізаціями. Бінарні лекції передбачають виклад матеріалу у формі діалогу або двох викладачів, або викладача і фахівця-практика. PBL (Problem-Based Learning/метод проблемного викладу), при якому лекція стає схожою на діалог, викладання імітує дослідний процес (висуваються спочатку кілька ключових постулатів по темі лекції, виклад вибудовується за принципом самостійного аналізу і узагальнення студентами навчального матеріалу). CL (Crossover Learning/перехресне навчання), при якому навчання відбувається у неформальних умовах, наприклад, таких як підприємства, установи, організації, що дозволяє пов'язувати навчальний зміст з проблемами, які мають значення для студентів у їхньому житті. IBL (Inquiry Based Learning/навчання за запитом студентів), коли навчання відбувається на основі студентського запиту через дослідження, коли студент ставить запитання, шукає на них відповіді та обговорює результати в аудиторії. Навчання через blended-learning з використанням LMS Moodle (<https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/>), в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно онлайн.

## 9. Методи та критерії оцінювання

### 9.1. Критерії оцінювання

Рейтингова бальна шкала оцінювання	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Визначення	
90-100	5 (відмінно)	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	вільно володіє навчальним матеріалом, в якому легко орієнтується; повне опанування понятійного апарату; демонструє грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в

			письмовій формі); не вагається при видозміні запитання; висловлює свої думки, робить аргументовані висновки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує інформаційні технології для поповнення власних знань; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної навчальної і практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
82-89	4 (добре)	вище середнього рівня з кількома помилками	достатнє засвоєння навчального матеріалу; володіння понятійним апаратом; орієнтування в вивченому матеріалі; грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповідей мають місце окремі неточності (похибки) та/або нечіткі формулювання тощо; демонструє самостійне мислення; має стійкі навички виконання завдання
74-81		в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	
64-73	3 (задовільно)	непогано, але зі значною кількістю недоліків	рівень знань задовольняє мінімальні критерії оцінювання: володіння навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування, відтворення певної частини навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знання основних понять навчального матеріалу; як правило, відповідь базується на рівні репродуктивного мислення; має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
60-63		виконання задовольняє мінімальні критерії	
35-59	2 (незадовільно)	можливе повторне складання	має розрізнені, безсистемні знання; не вміє виділяти головне і другорядне; допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; незнання основних фундаментальних
0-34		необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	

			положень; як правило, виставляється здобувачу освіти, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу
--	--	--	---

## 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, лабораторних і тестових завдань, оцінювання поточного тестування, обговорення та взаємооцінювання здобувачами вищої освіти виконаних практичних завдань.

## 9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

М 1.	Опитування.
М 2.	Тестування в LMS Moodle.
М 3	Практична перевірка.
М 4	Графічна перевірка.
М 5	Метод самооцінки.
М 6	Перевірка в LMS Moodle виду діяльності «Завдання»: огляд статті.

В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно в LMS Moodle. Дистанційному курсі, що перебуває в режимі апробації <https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=1056>

Форма підсумкового контролю: 2 семестр – залік.

## 10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 10.1 Засоби навчання

ЗН 1.	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН 2.	Спеціалізована навчальна аудиторія (Лабораторне обладнання: Твердомір Брінеля, Твердомір Роквелла, Твердомір Віккерса, Стенд для литва в пісчано-глинясту форму, Лабораторний прокатний верстат, Лабораторний прес, Пост ручного електродугового зварювання, Лабораторний стенд з кристалізації металів, Лабораторні електропечі опору, Металографічні мікроскопи, Набори мікрошліфів, Шліфувальний верстат, Полірувальний верстат.)
ЗН 3.	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи

### 10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	1.Матеріалознавство та технологія матеріалів (у схемах і завданнях): навч. посіб. / Т.П. Говорун, О.П. Гапонова, С.В. Марченко. Суми: СумДУ. 2020. 163 с. 2. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство : навч. посіб. / С.М. Уминський, Б. В. Лебедев, П. І. Осадчук, С. С. Житков ; Одес. держ.аграр. ун-т. Одеса : ТЕС, 2020. 180 с.
--------------------	---

Допоміжна література	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Марченко С.В. Основи виробництва матеріалів та формоутворення об'єктів технологій : навч. посіб. / С.В. Марченко, А.Ф. Будник, В.Б. Юскаєв. Суми: СумДУ, 2013. 242 с. + Гриф МОН.</li> <li>2. Власенко А.М. Матеріалознавство та технологія металів: підручник для здобувачів професійної освіти / А.М. Власенко. Київ: Літера ЛТД, 2019. 224 с.</li> <li>3. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В., Лонатько К.Г. Матеріалознавство: Підручник / Є.Г. Афтандіянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. Херсон: Олді-плюс, Київ: Видавництво Ліра-К, 2013. 612 с.</li> <li>4. Технологія конструкційних матеріалів: навч. посіб. / С. В. Марченко, О. П. Гапонова, Т. П. Говорун, Н. А. Харченко. Суми : СумДУ, 2016. 146 с.</li> <li>5. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство (обробка металів різанням): навч. посіб. / В. Л. Пахаренко, М. М. Марчук, О. В. Пахаренко. 2-ге вид., перероб. і доп. Рівне : НУВГП, 2018. 252 с.</li> </ol>
Інформаційні ресурси в Інтернеті	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динник О.Д. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство [дистанційний курс для здобувачів освіти зі спеціальності 133. Галузеве машинобудування освітньо-професійної програми «Галузеве машинобудування»]. URL: <a href="https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=1056">https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=1056</a></li> <li>2. Кирилюк В.С. Дослідження технічного рівня ливарного виробництва/ В.С. Кирилюк, Т.В. Семенова. ЕКОНОМІКА ТА СУСПІЛЬСТВО, 2018. С. 322-326 URL:<a href="http://economyandsociety.in.ua/journals/15_ukr/50.pdf">http://economyandsociety.in.ua/journals/15_ukr/50.pdf</a></li> <li>3. Soo Bin Han, Yoon Sun Lee, Sung Hyuk Park b, Hyejin Song. Ti-containing 316L stainless steels with excellent tensile properties fabricated by directed energy deposition additive manufacturing. Materials Science and Engineering: A. V.862, (2023), 144414 <a href="https://doi.org/10.1016/j.msea.2022.144414">https://doi.org/10.1016/j.msea.2022.144414</a></li> <li>4. Дистанційні курси неформальної освіти:</li> <li>5. Технологія чорних металів <a href="https://www.coursera.org/learn/ferrous-technology-1">https://www.coursera.org/learn/ferrous-technology-1</a></li> <li>6. Матеріалознавство: 10 речей, які повинен знати кожен інженер <a href="https://www.coursera.org/learn/materials-science">https://www.coursera.org/learn/materials-science</a></li> <li>7. Основи матеріалознавства <a href="https://www.coursera.org/learn/fundamentals-of-materials-science">https://www.coursera.org/learn/fundamentals-of-materials-science</a></li> </ol>

**РОБОЧИЙ РЕГЛАМЕНТ**  
**контролю навчальної роботи студента і оцінювання (для денної форми навчання)**

**1. Структура навчальної дисципліни:**

Загальний обсяг дисципліни	150 годин / 5,0 кредитів ЄКТС
Контактна робота з викладачем	64 години / 32 заняття
Самостійна робота здобувача освіти	85 години, що включає в себе опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних, лабораторних занять, оформлення звітів з лабораторних занять, самостійне опрацювання окремих питань/тем навчальної дисципліни, підготовку та виконання завдань у вигляді огляду статті, підготовку до поточних та підсумкового контролів
Індивідуальне завдання	відсутнє

**2. Контактна робота з викладачем:**

Лекційні заняття	32 годин / 16 занять
Практичні заняття	24 годин / 12 занять
Лабораторні заняття	8 годин / 4 заняття
Консультації очно та/або дистанційно як в асинхронному, так і в синхронному режимах	згідно розкладу

**3. Організація освітнього процесу:**

Семестрів викладання	1
Семестр	2 /весняний

**4. Шкала оцінювання з навчальної дисципліни:** 100-бальна шкала (R = 100 балів).**5. Розподіл рейтингових балів за видами навчальної роботи:**

Розподіл рейтингових балів за видами навчальної роботи	Кількість рейтингових балів за кожен вид НД (при позитивному оцінюванні)	Підсумок рейтингових балів за мод. циклом (при позитивному оцінюванні)	Примітки
<b>1-й модульний цикл</b>			
НД 1. Підготовка до лекції	0,5 балів/ тему	4,0 бали	у т.ч. опрацювати теоретичний матеріал в LMS Moodle в асинхронному режимі
НД 2. Виконання практичних завдань за результатами вивчення тем 1-2	3,0 бал/ практичне заняття	15,0 балів	у разі відсутності здобувача освіти на практичному занятті, у т.ч. з урахуванням епідемічної/безпекової ситуації, виконати в LMS Moodle вид діяльності «Тест» / «Завдання» з відповідної теми
НД 3. Підготовка до практичного заняття	0,5 бали/ практичне заняття	3,0 бали	
НД 4. Виконання завдань на лабораторних заняттях	2,0 бал/ лабораторне заняття	8,0 балів	у разі відсутності здобувача освіти на лабораторному занятті, у т.ч. з урахуванням



Розподіл рейтингових балів за видами навчальної роботи	Кількість рейтингових балів за кожен вид НД (при позитивному оцінюванні)	Підсумок рейтингових балів за мод. циклом (при позитивному оцінюванні)	Примітки
заняттях за результатами вивчення теми 1	(виконання, захист)		епідемічної/безпекової ситуації, виконати в LMS Moodle вид діяльності «Тест» / «Завдання» з відповідної теми
НД 5. Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія) та тестування	20,0 балів/ тест	20,0 балів	виконати в LMS Moodle вид діяльності «Тест»: Модульний контроль 1
<b>Усього рейтингових балів в 1-му модульному циклі:</b>		<b>50,0 балів</b>	–
<b>2-й модульний цикл</b>			
НД 1. Підготовка до лекції	0,5 балів/ тему	4 бали	у т.ч. опрацювати теоретичний матеріал в LMS Moodle (відповідного ресурсу «Книга»/ «Сторінка»/ «Файл» та/або виду діяльності «Урок») в асинхронному режимі
НД 2. Виконання практичних завдань за результатами вивчення тем	3,0 бал/ практичне заняття	21,0 балів	у разі відсутності здобувача освіти на практичному занятті, у т.ч. з урахуванням епідемічної/безпекової ситуації, виконати в LMS Moodle вид діяльності «Тест» / «Завдання» з відповідної теми
НД 3. Підготовка до практичного заняття	0,5 балів/ практичне заняття	3,0 балів	
НД 5. Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія) та тестування	20,0 балів/ тест	20,0 балів	виконати в LMS Moodle вид діяльності «Тест»: Модульний контроль 2
НД 6. Виконання в LMS Moodle виду діяльності «Завдання»: огляд статті.	2,0 бали/ завдання	2,0 бали	виконати в LMS Moodle вид діяльності «Завдання»: «Огляд статті» з теми 1 «Основні поняття взаємозамінності»
<b>Усього рейтингових балів в 2-му модульному циклі:</b>		<b>50,0 балів</b>	–
<b>Усього за семестр RD<sub>1</sub> семестр (при позитивному оцінюванні):</b>		<b>100,0 балів</b>	–

**РОБОЧИЙ РЕГЛАМЕНТ**  
**контролю навчальної роботи студента і оцінювання (для заочної форми навчання)**

**1. Структура навчальної дисципліни:**

Загальний обсяг дисципліни	150 годин / 5,0 кредитів ЄКТС
Контактна робота з викладачем	16 годин / 8 занять
Самостійна робота здобувача освіти	134 години, що включає в себе опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних, лабораторних занять, оформлення звітів з лабораторних занять, самостійне опрацювання окремих питань/тем навчальної дисципліни, підготовку та виконання завдань у вигляді огляду статті, підготовку до поточних та підсумкового контролів
Індивідуальне завдання	відсутнє

**2. Контактна робота з викладачем:**

Лекційні заняття	6 годин / 3 заняття
Практичні заняття	6 годин / 3 заняття
Лабораторні заняття	4 годин / 2 заняття
Консультації очно та/або дистанційно як в асинхронному, так і в синхронному режимах	згідно розкладу

**3. Організація освітнього процесу:**

Семестрів викладання	1
Семестр	2 /весняний

**4. Шкала оцінювання з навчальної дисципліни:** 100-бальна шкала (R = 100 балів).

**5. Розподіл рейтингових балів за видами навчальної роботи:**

Розподіл рейтингових балів за видами навчальної роботи	Кількість рейтингових балів за кожен вид НД (при позитивному оцінюванні)	Підсумок рейтингових балів за мод. циклом (при позитивному оцінюванні)	Примітки
НД 1. Підготовка до лекції	1,0 балів/ тему	15,0 балів	у т.ч. опрацювати теоретичний матеріал в LMS Moodle в асинхронному режимі
НД 2. Виконання практичних завдань за результатами вивчення тем	10,0 балів/ практичне заняття	30,0 балів	у разі відсутності здобувача освіти на практичному занятті, у т.ч. з урахуванням епідемічної/безпекової ситуації, виконати в LMS Moodle вид діяльності «Тест» / «Завдання» з відповідної теми
НД 3. Підготовка до практичного заняття	3,0 бали/ практичне заняття	10,0 балів	
НД 4. Виконання завдань на	10,0 балів/	10,0 балів	у разі відсутності здобувача освіти на лабораторному занятті,

Розподіл рейтингових балів за видами навчальної роботи	Кількість рейтингових балів за кожен вид НД (при позитивному оцінюванні)	Підсумок рейтингових балів за мод. циклом (при позитивному оцінюванні)	Примітки
лабораторних занять за результатами вивчення тем	лабораторне заняття (виконання, захист)		у т.ч. з урахуванням епідемічної/безпекової ситуації, виконати в LMS Moodle вид діяльності «Тест» / «Завдання» з відповідної теми
НД 5. Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія) та тестування	35,0 балів/ тест	35,0 балів	виконати в LMS Moodle вид діяльності «Тест»
<b>Усього за семестр RD1 семестр (при позитивному оцінюванні):</b>		<b>100,0 балів</b>	–

#### 6. Форма підсумкового контролю:

2/ весняний семестр	залік	оцінювання відбувається відповідно до отриманих за семестр рейтингових балів, які підсумовуються і виступають складовою загальної оцінки з дисципліни
<p>Згідно з п. 3.4.5 <u>Положення про модульно-рейтингову систему оцінювання здобувачів освіти</u> (далі – Положення) здобувач вважається таким, що склав залік, якщо він набрав 60 балів і більше під час поточного, модульного контролів та виконання індивідуальних завдань, опрацювання тем самостійної роботи, що визначені програмою і має відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.</p> <p>Згідно з п. 3.4.6 Положення зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку не менше 35 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи або співбесіди.</p> <p>Згідно з п. 3.4.15 Положення здобувачі, які за результатами поточного та модульного контролів впродовж семестру з дисципліни, формою підсумкового контролю якого є залік, менше ніж 35 балів, вважаються такими, що мають академічну заборгованість.</p> <p>Згідно з п. 3.4.16 Положення ліквідацію академічних заборгованостей здобувач може здійснити відповідно до <u>Положення про повторне проходження контрольних заходів здобувачами освіти у коледжі</u>.</p>		

**7. Політика використання додаткових рейтингових балів, що не зараховуються в основний рейтинг дисципліни, що вивчається (заохочувальні бали для підвищення рейтингу у модульному циклі):**

Додаткові (заохочувальні) види навчальної діяльності	Кількість рейтингових балів за кожен вид НД (при позитивному оцінюванні)	Підсумок рейтингових балів за мод. циклом (при позитивному оцінюванні)	Примітки
систематичне відвідування аудиторних занять, у т.ч. у синхронному режимі / відсутність пропусків занять без поважних причин	5,0 балів /сукупно за модульним циклом	до 5,0 балів	особисте рішення здобувача освіти у формуванні індивідуальної освітньої траєкторії
наявність рукописного конспекту	5,0 балів /сукупно за модульним циклом	до 5,0 балів	
відвідування консультацій, у т.ч. з використанням онлайн-сервісів	2,0 бали /сукупно за модульним циклом	до 2,0 балів	
послідовність і своєчасність виконання видів навчальної роботи, передбачених програмою	2,0 бали /сукупно за модульним циклом	до 2,0 балів	
участь у круглих столах, конкурсах та ін. заходах із начальної дисципліни/ спеціальності	до 2,0 балів / участь	за фактом	
підготовка до публікації і прийняття до друку наукових праць із навчальної дисципліни: статті у наукових виданнях, які включені до переліку фахових видань України, в т.ч. у співавторстві	15,0 балів*/ наукова праця	за фактом	* – на 1 автора (опублікована стаття в електронному (URL посилання) або друкованому вигляді (скан-копія)
підготовка до публікації і прийняття до друку наукових праць із навчальної дисципліни: статті у наукових виданнях, які включені до НБ,	20,0 балів*/ наукова праця	за фактом	* – на 1 автора (опублікована стаття в електронному (URL посилання) або друкованому вигляді (скан-копія)

Додаткові (заохочувальні) види навчальної діяльності	Кількість рейтингових балів за кожен вид НД (при позитивному оцінюванні)	Підсумок рейтингових балів за мод. циклом (при позитивному оцінюванні)	Примітки
зокрема Scopus, WoS, в т.ч. у співавторстві			
Підготовка до публікації і прийняття до друку наукових праць із навчальної дисципліни: статті в інших наукових виданнях, в т.ч. у співавторстві	10,0 балів*/ наукова праця	за фактом	* – на 1 автора (опублікована стаття в електронному (URL посилання) або друкованому вигляді (скан-копія)
Підготовка до публікації і прийняття до друку тез доповідей на конференції, в т.ч. у співавторстві	5,0 балів*/ тези доповіді	за фактом	* – на 1 автора (опублікований збірник в електронному (URL посилання) або друкованому вигляді (скан-копія)
Призове місце в другому турі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт	15,0 балів*/ 1 місце 10,0 балів*/ 2 місце 5,0 балів*/ 3 місце	за фактом	сертифікат(и) участі; диплом
Призове місце в другому турі Всеукраїнської студентської олімпіади з навчальної дисципліни/ спеціальності	20,0 балів*/ 1 місце 15,0 балів*/ 2 місце 10,0 балів*/ 3 місце	за фактом	сертифікат(и) участі; диплом

### 8. Комунікаційна політика:

Активований акаунт для авторизованого доступу до освітньої платформи Moodle (асинхронний режим навчання). Доступ до Google Meet для організації онлайн-занять (синхронний режим навчання).

### 9. Політика щодо академічної доброчесності:

Академічна доброчесність здобувачів освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У разі порушення здобувачем освіти академічної доброчесності (списування, плагіат,

фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання. Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням «Положення про академічну доброчесність у ВСП «Класичний фаховий коледж СумДУ».

**10. Політика щодо використання інструментів штучного інтелекту при виконанні завдань навчальної дисципліни:**

Не дозволяється підміна і перекладання навчальних зобов'язань (заходів) на штучний інтелект, якщо тільки завдання не пов'язані з вивченням можливостей штучного інтелекту.

**11. Політика щодо використання матеріалів з джерел відкритого доступу:**

Студенту дозволяється використання матеріалів з джерел відкритого доступу з обов'язковим посиланням на ці джерела і період доступу.

**12. Політика щодо оскарження оцінювання:**

Якщо здобувач освіти не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку. Порядок оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів врегульований п. 7.5 Положення про організацію освітнього процесу.

**13. Відвідування занять:**

Поважні причини для неявки необхідно підтверджувати відповідними документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдань на самостійну підготовку або завдання поточного та підсумкового контролю.

**14. Політика зарахування результатів неформальної освіти:**

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регламентується Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній освіті.

Пропоновані курси, за якими може бути застосований порядок визнання результатів навчання з навчальної дисципліни:

Курс	Перезарахування (дисципліни/ змістового модуля/теми)
Технологія чорних металів <a href="https://www.coursera.org/learn/ferrous-technology-1">https://www.coursera.org/learn/ferrous-technology-1</a>	Тема 1
Матеріалознавство: 10 речей, які повинен знати кожен інженер <a href="https://www.coursera.org/learn/materials-science">https://www.coursera.org/learn/materials-science</a>	Тема 6-7
Основи матеріалознавства <a href="https://www.coursera.org/learn/fundamentals-of-materials-science">https://www.coursera.org/learn/fundamentals-of-materials-science</a>	Тема 6-8