Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра технічного сервісу

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК8 Матеріалознавство і ТКМ

(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

«Агроінженерія»

(назва)

за спеціальністю *208 «Агроінженерія»*

(шифр, назва)

на *першому (бакалаврському)* рівні вищої освіти

Суми – 2024

Розробник: _____ Оксана_Гапонова_, *д.т.н., професор*
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри технічного сервісу (назва кафедри)	протокол від _5 червня 2024р. № 16
	Завідувач кафедри _____ (підпис) В'ячеслав ТАРЕЛЬНИК (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ (підпис) Богдан САРЖАНОВ (ПІБ)

Декан факультету _____ (підпис) Владислав ЗУБКО (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: _____ Богдан САРЖАНОВ
(ПІБ)

_____ В'ячеслав ТАРЕЛЬНИК
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____ (підпис) (Надія Бараніч) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 24.06 2024 р.

© СНАУ, 2024 рік

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Матеріалознавство і ТКМ			
2.	Факультет/кафедра	ІТФ / технічного сервісу			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (*заповнюється для обов'язкових ОК)*	Для обов'язкових ОК – зазначається назва ОП, «Агроінженерія»			
5.	ОК може бути запропонований для (*заповнюється для вибіркових ОК)*				
6.	Рівень НРК	6			
7.	Семестр та тривалість вивчення				
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл 150	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні / семінарські	Лабораторні	
		8	-	8	134
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Тарельник В'ячеслав Борисович			
11.1	Контактна інформація	Тарельник В.Б. кожного понеділка з 10.00 до 12.00, кабінет 302м viacheclav.tarelnyk@snau.edu.ua			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна "Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів" вивчає будову, властивості конструкційних матеріалів, технологічні методи їх виробництва, регулювання властивостей та раціонального використання в машинах та конструкціях. Вона є базовою в циклі загально-технічних дисциплін та науковою основою забезпечення якості проектування, експлуатації та ремонту сільськогосподарської техніки, базою вивчення спеціальних дисциплін.			
13.	Мета освітнього компонента	Вивчення дисципліни дозволяє майбутніми фахівцями отримати теоретичні знання і практичні навички із використання конструкційних матеріалів, виконання належних розрахунків при виготовленні, експлуатації та ремонті с/г техніки.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на дисциплінах: ОК1 «Вища математика та фізика», ОК6 «Теоретична механіка». 2. Освітній компонент є основою для освітніх компонентів: ОК 13 «механіка матеріалів і конструкцій»; ОК14 «Деталі машин та підйомно-транспортні машини»; ОК 17 «Теорія механізмів і машин», ОК26 «Технічний сервіс та ремонт машин», ОК 28 «Виробнича практика» та ОК 29 «Підготовка та захист кваліфікаційної роботи»			
15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в СНАУ (https://bit.ly/2TNvfE0); • дотримання студентами кодексу академічної доброчесності СНАУ (https://bit.ly/3xf92wW). Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без			

		поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуючим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Перездача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час екзаменів заборонено. При виявлені факту списування – робота студента анулюється і екзамен складається повторно. Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=145 https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2050

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: *Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен…*	**Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (згідно з нумерацією, наведеною в ОП)**					**Як оцінюється РНД**
	ПРН 7. Розв’ язувати складні інженерно-технічні задачі, пов’ язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.	**ПРН 11**. Виконувати експериментальні дослідження роботи сільськогосподарської техніки в конкретних умовах використання, здійснювати патентний пошук.	**ПРН 13** Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів	**ПРН 16**. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.	**ПРН 19**. Застосовувати стратегії та системи відновлення працездатності тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин та обладнання. Складати плани-графіки виконання ремонтно-обслуговуючих робіт. Виконувати операції діагностування, технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.	
ДРН 1. Обґрунтовано обирати конструкційні матеріали для виготовлення деталей сільськогосподарської техніки	X	X	X	X	X	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп’ютерна атестація - тест множинного вибору.
ДРН 2. Визначати вимоги щодо фізико-механічних властивостей матеріалу та поверхневих шарів деталей сільськогосподарської техніки	X	X	X		X	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп’ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист РГР згідно

						індивідуального завдання.
ДРН 3. Призначати раціональні методи поверхневого та об’ємного зміцнення деталей сільськогосподарської техніки	X	X	X		X	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 4. Призначати раціональні методи виготовлення або відновлення деталей сільськогосподарської техніки	X		X	X	X	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	П.з	Лаб. з.		
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. *ЛЗ. Матеріали для виробництва металів та продукти металургійного виробництва* *ЛЗ. Виробництво сталі*	2		2	10	[1], [2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [11], [15], [16], [17], [18], [19], [22], [23]
Тема 2. Кристалічна будова металів. Кристалізація. 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. 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. *ЛЗ. Кристалічна будова металів та алотропічні перетворення в них*	2		2	10	[1], [4], [6], [8], [9], [10], [11], [15], [17], [18], [19]
Тема 3. 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. *ЛЗ. Пластична деформація, рекристалізація, та механічні властивості металів* *ЛЗ. Визначення твердості металів*	2		2	10	[1], [4], [6], [8], [9], [10], [11], [15], [17], [18], [19]
Тема 4. Теорія сплавів. Поняття про сплави. Правило фаз. Типи, будова, властивості сплавів. Термічний метод побудови діаграми стану. Система сплавів «Олово-Цинк». Визначення	2		2	10	[1], [4], [6], [8], [9], [10],

критичних точок системи. Побудова кривої охолодження. Закон Гіббса. Привило фаз. *ЛЗ. Побудова діаграми стану термічним методом*					[11], [15], [17], [18], [19]
Тема 5. 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. *ЛЗ. Аналіз діаграми стану*	-		-	10	[1], [4], [6], [8], [9], [10], [11], [15], [17], [18], [19]
Тема 6. 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-Fe_3C. Криві охолодження та фазові перетворення типових сталей. Мікроструктура сталей. Чавун, хімічний склад чавуну. Чавунна частина діаграми стану Fe-Fe_3C. 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. *ЛЗ. Маркування конструкційних матеріалів* *ЛЗ. Вивчення мікроструктури сталі та чавуну*	-		-	10	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [17], [18], [19], [22]
За 2-й семестр	**8**		**8**	**60**	
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. *ЛЗ. Дослідження впливу термічної обробки на властивості сталі*	-		-	10	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [13], [16], [17], [18], [19], [22]
Тема 9. Практика термічної обробки. Хіміко-термічна обробка. 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. Основні положення хіміко-термічної обробки. Види ХТО. Технологія	-		-	10	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [13], [16], [17], [18], [19], [22]

виконання операцій ХТО. Зв'язок між діаграмою «Залізо – вуглець» і структурою дифузійного шару. *ЛЗ. Термічна обробка конструкційних та інструментальних сталей*					
Тема 10. 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. 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. 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. *ЛЗ. Проектування поковки*	-		-	10	[2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [15], [16], [17], [18], [19], [22]
Тема 11. 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. *ЛЗ. Технологія виготовлення відливки*	-		-	10	[2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [15], [16], [17], [18], [19], [22]
Тема 12. 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	-		-	10	[2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [12], [15], [17], [20], [21], [22], [23]

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. *ЛЗ. Вивчення обладнання для електродугового зварювання* *ЛЗ. Вивчення обладнання для газового зварювання*					
Тема 13. **Слюсарна обробка матеріалів.** Загальні визначення. Основні види слюсарних робіт. Інструмент та технічне оснащення, що використовується при виконанні слюсарних операцій. Техніка безпеки при виконані слюсарних операцій. Технологія виконання слюсарних операцій *ЛЗ. Технологія слюсарної обробки*	-		-	10	[2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [15], [16], [17], [22], [23]
Тема 14. 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. Методи оздоблювальної обробки поверхні заготовок. Шліфування Полірування Хонінгування. Верстати шліфувальної групи. Класифікація верстатів. Абразивний інструмент та його характеристика, маркування і використання за призначенням. *ЛЗ. Вивчення конструкції та налаштування токарно-гвинторізного верстата*	-		-	5	[2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [14], [15], [16], [17], [22]
Тема 16. 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. *ЛЗ. Проектування технологічного процесу механічної обробки*	-		-	9	[2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [14], [15], [16], [17], [22]
За 3-й семестр	**-**		**-**	**-**	
Всього	8		8	134	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	**Методи викладання** (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	**Кількість годин** з.ф	**Методи навчання** (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин з.ф
ДРН 1.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	4	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з попереднім матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторному занятті.	30
ДРН 2.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	4	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з попереднім матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторному занятті.	30
ДРН 3.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	4	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з попереднім матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторному занятті.	30
ДРН 4.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	4	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з попереднім матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторному занятті.	44

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено форма підсумкового контролю - іспит

Заочна форма навчання -іспит

№	**Методи сумативного оцінювання**	**Бали / Вага у загальній оцінці**	**Дата складання**
1.	Виконання і захист практичних робіт	40 балів / 40%	протягом сесії
2.	Підготовка та захист індивідуального завдання	30 балів / 30%	протягом сесії
3.	Екзамен – письмова відповідь на білет (розрахунково-аналітичне завдання).	30 балів / 30%	Термін екзаме-наційної сесії

5.2.2. Критерії оцінювання

Заочна форма навчання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання і захист практичних робіт	<24 балів	24…29	30…35 балів	36…40 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань
Підготовка та захист індивідуального завдання				
	<18 балів	18…20	22…28 балів	30 балів
Екзамен – письмова відповідь на білет (розрахунково-аналітичне завдання)	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення	Виконано усі вимоги завдання
	<18 балів	18…22 балів	23..26 балів	27…30 балів

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	*Правильно виконані завдання під час проведення занять зі зворотним зв'язком з викладачем*	Протягом 1-15 тижнів
2	*Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над завданнями протягом занять.*	Протягом 1-15 тижнів

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

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.
2. Технологія конструкційних матеріалів [Текст] : навч. посіб. / С. В. Марченко, О. П. Гапонова, Т. П. Говорун, Н. А. Харченко. — Суми : СумДУ, 2016. — 146 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. Технологія конструкційних матеріалів [Текст] : навч. посіб. / П. І Літовченко, Л. П. Іванова. – Х. : НА НГУ, 2016. – 306 с.

Додаткові джерела

6. Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Способи зміцнення металів: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2021. - 89 с.

7. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: підручник для вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / За ред.А.С. Опальчука. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. –792 с.
8. Літовченко П.І. Технологія конструкційних матеріалів. Навч. посіб. / П.І. Літовченко, Л.П. Іванова. – Х. : НАНГУ, 2016. – 306 с.
9. Матеріалознавство : підручник / О.М. Бялік, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю. Н. Москаленко. – К. : Політехніка, 2002. – 384 с.
10. Технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум: навчальний посібник /О. П.Шиліна, А. Ю. Осадчук - Вінниця: ВНТУ, 2010. – 107 с..
11. Технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум: навчальний посібник /О. П.Шиліна, А. Ю. Осадчук - Вінниця: ВНТУ, 2010. – 107 с.
12. Любич О. Й., Радзієвський В.М., Будник А.Ф. Обладнання і технологія зварювального виробництва : навч. посіб. Суми : Сум. держ. ун-т, 2013. 228 с.
13. Мохорт А. В., Чумак М. Г. Термічна обробка металів : навч. посіб. / А. В. Мохорт, М. Г. Чумак. - К.: Либідь, 2002. -512 с.
14. Металорізальні інструменти : навчальний посібник / С. В. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 272 с.
15. 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.
16. Технологія металів та зварювання. Модульний курс : навчальний посібник / А. М. Власенко. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 250 с.
17. 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.

Програмне забезпечення

18. http://www.kokch.kts.ru/me/index.htm
19. http://technics.nglib.ru/catalog.jsp?rubric=500
20. http://www.osvarke.com/gas.html
21. http://mash.nglib.ru/catalog.jsp?rubric=434
22. http://www.materials-sciences.com/
23. http://welding.nglib.ru/catalog.jsp?rubric=189