

КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра автомобільного транспорту та транспортних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 О.В. Головіна

«30» серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ
ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалаврів

з галузі знань **27 – «Транспорт»**

(шифр і назва галузі знань)

за спеціальністю **274 – «Автомобільний транспорт»**

(шифр і назва напрямку)

філія Класичного приватного університету у місті Кременчук

(назва інституту, факультету, відділення)

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» для студентів галузі знань 27 – «Транспорт» спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт».

Розробник: Алтухов Петро Миколайович

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобільного транспорту та транспортних технологій

Протокол від «30» серпня 2022 року № 1

Завідувач автомобільного транспорту та транспортних технологій


(підпис)

(О.В. Головіна)

(прізвище та ініціали)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 27 – «Транспорт»	Нормативна	
Змістовних модулів – 4	Напрямок навчання: 274 – «Автомобільний транспорт»	Рік підготовки:	
		2-й	2-й
		Семестр:	
		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не передбачене	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		32 год.	10 год.
Загальна кількість годин: денне – 120; заочне – 120.		Практичні, семінарські	
		-	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 3-й семестр – 3; самостійної роботи студента: 3-й семестр – 4,5.		Лабораторні	
		16	-
		Самостійна робота	
		72 год.	100 год.
		Вид контролю	
		3-й семестр – іспит	3-й семестр – іспит

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» є: надати знання про конструкційні матеріали та їх властивості, методи їх виробництва, про основні технологічні методи формоутворення деталей, ознайомити з можливостями сучасного машинобудування та перспективними технологіями обробки конструкційних матеріалів, відкриття фізичної суті явищ, які проходять у матеріалах при дії на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації, їх вплив на властивості матеріалів, навчання теорії та практиці термічної обробки та іншим засобам зміцнення матеріалів, які дають високу надійність та довговічність деталям машин, інструменту та іншим виробам.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» є:

- вивчення конструкційних та інструментальних матеріалів;
- основ матеріалознавства;
- технологій виготовлення заготовок та деталей машин;
- застосування певних матеріалів і технологій зміцнення відповідно до умов експлуатації .

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- технології виробництва чавунів, сталей, кольорових металів та твердих сплавів;
- методи і процеси отримання заготовок, їх основні характеристики;
- методи зварювання різних металів;
- методи обробки, застосовність різальних інструментів до конкретного матеріалу, процеси що відбуваються під час обробки;
- фізичну суть явищ, які проходять в металах під впливом різних факторів в умовах виробництва і обробки, показати їх вплив на властивості матеріалів;
- залежність між складом, будовою і властивостями матеріалів;
- теорію і практику різних засобів зміцнення матеріалів, що забезпечують високу надійність і довговічність деталей машин, інструментів та інших виробів;
- основні групи сучасних металічних і неметалічних матеріалів, їх властивості та межі використання.

вміти:

- правильно вибрати засіб виготовлення заготовок, їх механічної обробки в залежності від конструктивних особливостей, матеріалу та умов роботи;
- оцінити поведінку матеріалу і причини відмови в роботі деталей під впливом різних експлуатаційних факторів;
- раціонально і правильно вибрати матеріал, назначити його обробку з метою забезпечення необхідної структури і властивостей, що забезпечать високу надійність та довговічність деталей машин;
- розробляти, планувати й організовувати технологічні процеси лиття, металообробки, зварювання, обробку тиском та різанням, забезпечуючи одержання продукції з визначеними характеристиками;
- обирати оптимальні умови проведення вказаних процесів та здійснювати керівництво ними з застосуванням засобів автоматизації;
- висувати й обґрунтовувати пропозиції щодо проведення вдосконалення виробничих процесів та запровадження нових прогресивних технологій;

- використовувати сучасні методи контролювання застосованих технологічних процесів, якості матеріалів, зварних з'єднань, термообробних операцій та технічних виробів.

1.4. Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 274 Автомобільний вивчення дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» сприяє формуванню **компетентностей та програмних результатів навчання :**

Загальної компетентності:

ЗК 2. Здатність застосовувати фахові та фундаментальні знання у професійній діяльності;

Програмні результати навчання:

РН 2. Застосовувати знання з фундаментальних наук для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 години 4 кредита ЄКТС.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЧОРНИХ, КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ТА МЕТАЛОЗНАВСТВО, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ

Тема 1. Суть металургійного виробництва. Виробництво чавуну

Загальні відомості. Матеріали для виробництва металів. Способи добування металів із руд. Виробництво чавуну та продукти доменного виробництва.

Тема 2. Виробництво сталі

Суть процесу. Виробництво сталі в кисневих конвертерах. Виробництво сталі в мартенівських печах. Виробництво сталі в електропечах. Способи підвищення якості сталі. Перспективи розвитку сталеплавильного виробництва.

Тема 3. Виробництво кольорових металів

Виробництво алюмінію. Алюміній і його сплави. Виробництво міді і її сплави. Виробництво магнію та його сплави. Виробництво титану та його сплави. Нікель і його сплави. Сплави на основі олова і свинцю.

Тема 4. Виробництво порошкових матеріалів

Загальні відомості. Добування порошків та формування заготовок. Інструментальні порошкові матеріали.

Тема 5. Будова і властивості металів

Загальні відомості. Кристалічна будова металів. Кристалізація металів. Основні властивості металів.

Тема 6. Залізвуглецеві сплави

Будова сплавів заліза з вуглецем. Діаграма стану залізвуглецевих сплавів. Структура сталей. Структура чавунів. Вуглецеві сталі. Сірі чавуни. Леговані сталі і чавуни.

Тема 7. Технологічні процеси термічної і хіміко-термічної обробки сталі

Термічна обробка металів і які перетворення відбуваються в процесі нагрівання і охолодження сталі. Основні види термічної обробки сталі. Гартування сталі. Відпускання сталі. Хіміко-термічна обробка сталі.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 ТЕХНОЛОГІЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ

Тема 8. Технологія ливарного виробництва

Лиття в піщано-глинисті форми. Формувальні і стержневі суміші. Основні технологічні процеси отримання відливок у піщаних формах.

Тема 9. Спеціальні види лиття

Лиття в оболонкові форми. Лиття за моделями, що витоплюються. Лиття в кокіль. Відцентрове лиття. Лиття під тиском. Інші спеціальні види лиття.

Тема 10. Виробництво відливок із різноманітних ливарних сплавів

Отримання чавунних відливок. Виготовлення сталевих відливок. Виготовлення

відливок з кольорових сплавів.

Тема 11. Обробка металів тиском

Суть обробки металів тиском. Вплив обробки металів тиском на структуру і властивості металів. Температурні інтервали обробки металів тиском. Охолодження заготовки.

Тема 12. Види обробки металів тиском

Прокатне виробництво. Суть процесу. Продукція прокатного виробництва. Інструмент і обладнання для прокатки. Вільне кування. Гаряче об'ємне штампування. Пресування і волочіння. Листове штампування.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 3 ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СУТНІСТЬ ПРОЦЕСІВ РІЗНИХ ВИДІВ ЗВАРЮВАННЯ

Тема 13. Технологія зварювального виробництва

Фізична сутність і класифікація способів зварювання. Електродугове зварювання. Сутність процесу.

Теплові і електричні властивості дуги. Джерело зварювального струму і його зовнішні характеристики. Ручне дугове зварювання, автоматичне і напівавтоматичне дугове зварювання, електрошлакове зварювання, дугове зварювання в захисних газах.

Тема 14. Електричне контактне зварювання

Сутність процесу і основні види контактного зварювання. Стикове зварювання, точкове зварювання, шовне зварювання. Електричне контактне зварювання. Конденсаторне зварювання.

Тема 15. Газове і термітне зварювання

Сутність процесу газового зварювання і область його застосування. Технологія газового зварювання. Сутність термітного зварювання. Контроль якості зварювання. Різання металів.

Тема 16. Спеціальні способи зварювання

Індукційне зварювання. Дифузійне зварювання у вакуумі. Зварювання ультразвуком.

Зварювання електронним променем у вакуумі. Холодне зварювання тиском. Зварювання тертям. Лазерне зварювання. Плазмове зварювання. Зварювання вибухом.

Тема 17. Технологія зварювання і наплавлення різних металів і сплавів

Структура металу шва і зони термічного впливу. Зварювання чавуну та сталей. Зварювання кольорових металів. Наплавлення твердих сплавів.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 4 ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ, ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ТА ІНШИМИ МЕТОДАМИ

Тема 18. Обробка конструкційних матеріалів різанням. Загальні відомості

Робочі, установчі і допоміжні рухи в металорізальних верстатах. Основні методи обробки різанням. Основні частини і елементи різця, його геометричні параметри. Елементи режиму різання і переріз шару що зрізується. Процес стружкоутворення при різанні металів та явища, що його супроводять. Сили різання, теплові явища і потужність, що витрачаються при точінні. Вплив різних факторів на швидкість різання, яку допускає різальний інструмент. Продуктивність процесу різання.

Тема 19. Обробка на верстатах токарної групи

Інструмент, що використовується при токарних роботах. Пристрої для закріплення заготовок на токарних верстатах. Основні роботи, що виконуються на токарно-гвинторізних верстатах. Нормування робіт при точінні. Обробка деталей на верстатах токарної групи: токарно-карусельних, багаторізцевих, токарно - револьверних, автоматах і напівавтоматах.

Тема 20. Обробка заготовок на свердлильних і розточувальних верстатах

Обробка отворів на свердлильних верстатах. Інструмент, що використовується при обробці. Допоміжні інструменти і пристрої до свердлильних верстатів. Обробка заготовок на розточувальних верстатах.

Тема 21. Обробка заготовок на фрезерних, стругальних, довбальних верстатах

Основні характеристики процесу фрезерування. Фрезерні верстати. Інструмент для обробки. Основні види фрезерних робіт. Основні характеристики обробки струганням і довбанням.

Тема 22. Обробка заготовок на протяжних і зубообробних верстатах

Характеристика обробки протягуванням. Роботи, що їх виконують па протяжних верстатах. Методи нарізання зубчатих коліс, їх переваги та недоліки. Фрезерування зубів циліндричних і черв'ячних зубчастих коліс. Нарізання зубів зубчастих коліс на зубодовбальному верстаті. Нарізання зубів конічних зубчастих коліс.

Тема 23. Шліфувальні та обробні роботи

Абразивний інструмент. Шліфувальні верстати. Тонка обробка поверхонь. Обробка зубів зубчастих коліс.

Тема 24. Обробка заготовок поверхневим пластичним деформуванням

Загальні відомості та формоутворювальні методи. Зміцнювально-калібрувальні методи. Основні схеми накатування різьби та калібрування отворів.

Тема 25. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки. Автоматизація виробництва

Загальні відомості. Електроерозійні методи обробки. Електрохімічна обробка. Ультразвуковий і променеві методи обробки. Основні напрями автоматизації виробництва в механічних цехах.

Тема 26. Виробництво деталей із пластмас, гуми

Загальні відомості. Переробка пластмас у в'язко текучому і високо еластичному стані. Виробництво деталей з рідких полімерів. Виготовлення деталей із пластмас у твердому стані. Зварювання та склеювання пластмас. Виготовлення виробів із гуми.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва змістовних модулів та тем	Кількість годин				
		Денна форма				
		у тому числі				
		Всього	лекц.	лаб.	с. р.	індив.
	ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЧОРНИХ, КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ТА МЕТАЛОЗНАВСТВО, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ					

1.	Тема 1. Суть металургійного виробництва. Виробництво чавуну	5	2	1	2	-
2.	Тема 2. Виробництво сталі	5	2	1	2	-
3.	Тема 3. Виробництво кольорових металів	6	1	1	4	-
	Тема 4. Виробництво порошкових матеріалів	5	1		4	
	Тема 5. Будова і властивості металів	5	1		4	
	Тема 6. Залізуюглецеві сплави	5	1		4	
	Тема 7. Технологічні процеси термічної і хіміко-термічної обробки сталі	5	1		4	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 ТЕХНОЛОГІЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ						
4.	Тема 8. Технологія ливарного виробництва	5	2	1	2	-
5.	Тема 9. Спеціальні види лиття	4	1	1	2	-
7.	Тема 10. Виробництво відливок із різноманітних ливарних сплавів	4	1	1	2	
	Тема 11. Обробка металів тиском	4	1	1	2	
	Тема 12. Види обробки металів тиском	6	2		4	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 3 ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СУТНІСТЬ ПРОЦЕСІВ РІЗНИХ ВИДІВ ЗВАРЮВАННЯ						
8.	Тема 13. Технологія зварювального виробництва	5	2	1	2	
9.	Тема 14. Електричне контактне зварювання	4	1	1	2	
10.	Тема 15. Газове і термітне зварювання	4	1	1	2	
11.	Тема 16. Спеціальні способи зварювання	5	1		4	
	Тема 17. Технологія зварювання і наплавлення різних металів і сплавів	4	1	1	2	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 4 ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ, ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ТА ІНШИМИ МЕТОДАМИ						
12.	Тема 18. Обробка конструкційних матеріалів різанням. Загальні відомості	5	1		4	
13.	Тема 19. Обробка на верстатах токарної групи	5	2	1	2	
14.	Тема 20. Обробка заготовок на свердлильних і розточувальних верстатах	4	1	1	2	
15.	Тема 21. Обробка заготовок на фрезерних, стругальних, довбальних верстатах	5	2	1	2	
	Тема 22. Обробка заготовок на протяжних і зубообробних верстатах	5	1		4	
	Тема 23. Шліфувальні та обробні роботи	4	1	1	2	
	Тема 24. Обробка заготовок	5	1		4	

	поверхневим пластичним деформуванням					
	Тема 25. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки. Автоматизація виробництва	3	1		2	
	Тема 26. Виробництво деталей із пластмас, гуми	4	1	1	2	
Всього:		120	32	16	72	-

№ з/п	Назва змістовних модулів та тем	Кількість годин				
		Заочна форма				
		Всього	у тому числі			
лекц.	лаб.		с. р.	індив.		
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЧОРНИХ, КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ТА МЕТАЛОЗНАВСТВО, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ						
1.	Тема 1. Суть металургійного виробництва. Виробництво чавуну	5	0,5	0,5	4	-
2.	Тема 2. Виробництво сталі	5	0,5	0,5	4	-
3.	Тема 3. Виробництво кольорових металів	4,5		0,5	4	-
	Тема 4. Виробництво порошкових матеріалів	4			4	
	Тема 5. Будова і властивості металів	4,5	0,5		4	
	Тема 6. Залізобуглецеві сплави	4,5	0,5		4	
	Тема 7. Технологічні процеси термічної і хіміко-термічної обробки сталі	4			4	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 ТЕХНОЛОГІЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ						
4.	Тема 8. Технологія ливарного виробництва	5	0,5	0,5	4	-
6.	Тема 9. Спеціальні види лиття	5	0,5	0,5	4	
7.	Тема 10. Виробництво відливок із різноманітних ливарних сплавів	4,5	0,5		4	
	Тема 11. Обробка металів тиском	4,5	0,5		4	
	Тема 12. Види обробки металів тиском	4			4	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 3 ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СУТНІСТЬ ПРОЦЕСІВ РІЗНИХ ВИДІВ ЗВАРЮВАННЯ						
8.	Тема 13. Технологія зварювального виробництва	7	0,5	0,5	6	
9.	Тема 14. Електричне контактне зварювання	4,5	0,5		4	
10.	Тема 15. Газове і термітне зварювання	5	0,5	0,5	4	
11.	Тема 16. Спеціальні способи зварювання	4			4	
	Тема 17. Технологія зварювання і	5	0,5	0,5	4	

	наплавлення різних металів і сплавів					
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 4						
ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ, ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ТА ІНШИМИ МЕТОДАМИ						
12.	Тема 18. Обробка конструкційних матеріалів різанням. Загальні відомості	4,5		0,5	4	
13.	Тема 19. Обробка на верстатах токарної групи	5	0,5	0,5	4	
14.	Тема 20. Обробка заготовок на свердлильних і розточувальних верстатах	4,5	0,5		4	
	Тема 21. Обробка заготовок на фрезерних, стругальних, довбальних верстатах	4,5	0,5		4	
	Тема 22. Обробка заготовок на протяжних і зубообробних верстатах	4,5	0,5		4	
	Тема 23. Шліфувальні та обробні роботи	4			4	
	Тема 24. Обробка заготовок поверхневим пластичним деформуванням	4,5		0,5	4	
	Тема 25. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки. Автоматизація виробництва	4,5		0,5	4	
	Тема 26. Виробництво деталей із пластмас, гуми	4			4	
Всього:		120	8	6	106	-

5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми, план	Кількість годин
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1		
ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЧОРНИХ, КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ТА МЕТАЛОЗНАВСТВО, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ		
1.	Тема 1. Суть металургійного виробництва. Виробництво чавуну 1. Загальні відомості. 2. Матеріали для виробництва металів. Способи добування металів із руд. 3. Виробництво чавуну та продукти доменного виробництва.	2
2.	Тема 2. Виробництво сталі 1. Суть процесу. Виробництво сталі в кисневих конвертерах. 2. Виробництво сталі в мартенівських печах. 3. Виробництво сталі в електрод печах. 4. Способи підвищення якості сталі. 5. Перспективи розвитку сталеплавильного виробництва.	2
3.	Тема 3. Виробництво кольорових металів 1. Виробництво алюмінію. Алюміній і його сплави. 2. Виробництво міді і її сплави. 3. Виробництво магнію та його сплави.	1

	4. Виробництво титану та його сплави. 5. Нікель і його сплави. 6. Сплави на основі олова і свинцю.	
	Тема 4. Виробництво порошкових матеріалів 1. Загальні відомості. Добування порошоків та формування заготовок. 2. Інструментальні порошкові матеріали	1
	Тема 5. Будова і властивості металів 1. Загальні відомості. 2. Кристалічна будова металів. Кристалізація металів. 3. Основні властивості металів.	1
	Тема 6. Залізовуглецеві сплави 1. Будова сплавів заліза з вуглецем. 2. Діаграма стану залізовуглецевих сплавів. Структура сталей. 3. Структура чавунів. 4. Вуглецеві сталі. 5. Сірі чавуни. 6. Леговані сталі і чавуни.	1
	Тема 7. Технологічні процеси термічної і хіміко-термічної обробки сталі 1. Термічна обробка металів і які перетворення відбуваються в процесі нагрівання і охолодження сталі. 2. Основні види термічної обробки сталі. 3. Гартування сталі. 4. Відпускання сталі.	1
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 ТЕХНОЛОГІЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ		
4.	Тема 8. Технологія ливарного виробництва 1. Лиття в піщано-глинисті форми. 2. Формувальні і стержневі суміші. 3. Основні технологічні процеси отримання відливок у піщаних формах.	2
5.	Тема 9. Спеціальні види лиття 1. Лиття в оболонкові форми. 2. Лиття за моделями, що витоплюються. 3. Лиття в кокіль. Відцентрове лиття. Лиття під тиском. 4. Інші спеціальні види лиття.	1
6.	Тема 10. Виробництво відливок із різноманітних ливарних сплавів 1. Отримання чавунних відливок. 2. Виготовлення сталевих відливок. 3. Виготовлення відливок з кольорових сплавів.	1
7.	Тема 11. Обробка металів тиском 1. Суть обробки металів тиском. 2. Вплив обробки металів тиском на структуру і властивості металів. 3. Температурні інтервали обробки металів тиском. 4. Охолодження заготовки	1
	Тема 12. Види обробки металів тиском 1. Прокатне виробництво. Суть процесу. 2. Продукція прокатного виробництва. 3. Інструмент і обладнання для прокатки. 4. Вільне кування. Гаряче об'ємне штампування. Пресування і волочіння.	2

	5.Листове штампування	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 3 ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СУТНІСТЬ ПРОЦЕСІВ РІЗНИХ ВИДІВ ЗВАРЮВАННЯ		
8.	Тема 13. Технологія зварювального виробництва Фізична сутність і класифікація способів зварювання. Електродугове зварювання. Сутність процесу. Теплові і електричні властивості дуги. Джерело зварювального струму і його зовнішні характеристики. Ручне дугове зварювання, автоматичне і напівавтоматичне дугове зварювання, електрошлакове зварювання, дугове зварювання в захисних газах.	2
9.	Тема 14. Електричне контактне зварювання 1.Сутність процесу і основні види контактного зварювання. 2.Стикове зварювання, точкове зварювання, шовне зварювання. 3.Електричне контактне зварювання. 4.Конденсаторне зварювання.	1
10.	Тема 15. Газове і термітне зварювання 1.Сутність процесу газового зварювання і область його застосування. 2.Технологія газового зварювання. 3.Сутність термітного зварювання. 4.Контроль якості зварювання. Різання металів	1
11.	Тема 16. Спеціальні способи зварювання 1.Індукційне зварювання. Дифузійне зварювання у вакуумі. 2.Зварювання ультразвуком. 3.Зварювання електронним променем у вакуумі. 4.Холодне зварювання тиском. Зварювання тертям. 5.Лазерне зварювання. Плазмове зварювання. 6.Зварювання вибухом	1
	Тема 17. Технологія зварювання і наплавлення різних металів і сплавів 1.Структура металу шва і зони термічного впливу. 2. Зварювання чавуну та сталей. 3.Зварювання кольорових металів. 4.Наплавлення твердих сплавів.	1
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 4 ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ, ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ТА ІНШИМИ МЕТОДАМИ		
12.	Тема 18. Обробка конструкційних матеріалів різанням. Загальні відомості 1.Робочі, установчі і допоміжні рухи в металорізальних верстатах. 2.Основні методи обробки різанням. 3.Основні частини і елементи різця, його геометричні параметри. 4.Елементи режиму різання і переріз шару що зрізується. 5.Процес стружкоутворення при різанні металів та явища, що його супроводять. 6.Сили різання, теплові явища і потужність, що затрачуються при точінні. 7.Вплив різних факторів на швидкість різання, яку допускає різальний інструмент. Продуктивність процесу різання	1
13.	Тема 19. Обробка на верстатах токарної групи 1.Інструмент, що використовується при токарних роботах. 2.Пристрої для закріплення заготовок на токарних верстатах. 3.Основні роботи, що виконуються на токарно-гвинторізних	2

	верстатах. Нормування робіт при точінні. 4.Обробка деталей на верстатах токарної групи: токарно-карусельних, багаторізцевих, токарно - револьверних, автоматах і напівавтоматах.	
14.	Тема 20. Обробка заготовок на свердильних і розточувальних верстатах 1.Обробка отворів на свердильних верстатах. 2. Інструмент, що використовується при обробці. 3.Допоміжні інструменти і пристрої до свердильних верстатів. 4.Обробка заготовок на розточувальних верстатах	1
15.	Тема 21. Обробка заготовок на фрезерних, стругальних, довбальних верстатах 1.Основні характеристики процесу фрезерування. 2.Фрезерні верстати. Інструмент для обробки. Основні види фрезерних робіт. 3.Основні характеристики обробки струганням і довбанням.	2
	Тема 22. Обробка заготовок на протяжних і зубообробних верстатах 1.Характеристика обробки протягуванням. 2.Роботи, що їх виконують па протяжних верстатах. 3. Методи нарізання зубчатих коліс, їх переваги та недоліки. 4.Фрезерування зубів циліндричних і черв'ячних зубчастих коліс. 5.Нарізання зубів зубчастих коліс на зубодовбальному верстаті. Нарізання зубів конічних зубчастих коліс.	1
	Тема 23. Шліфувальні та обробні роботи 1.Абразивний інструмент. 2. Шліфувальні верстати. 3.Тонка обробка поверхонь. Обробка зубів зубчастих коліс.	1
	Тема 24. Обробка заготовок поверхневим пластичним деформуванням 1.Загальні відомості та формоутворювальні методи. 2.Зміцнювально-калібрувальні методи. 3.Основні схеми накатування різьби та калібрування отворів.	1
	Тема 25. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки. Автоматизація виробництва 1.Загальні відомості. 2. Електроерозійні методи обробки. 3.Електрохімічна обробка. 4.Ультразвуковий і променеві методи обробки. 5. Основні напрями автоматизації виробництва в механічних цехах.	1
	Тема 26. Виробництво деталей із пластмас, гуми 1.Загальні відомості. 2.Переробка пластмас у в'язко текучому і високо еластичному стані. 3.Виробництво деталей з рідких полімерів. 4.Виготовлення деталей із пластмас у твердому стані. 5. Зварювання та склеювання пластмас. 6.Виготовлення виробів із гуми	1
	Всього:	32

6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми, план	Кількість годин
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЧОРНИХ, КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ТА МЕТАЛОЗНАВСТВО, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ		
1.	Лабораторна робота № 1. Вивчення процесу первинної кристалізації	2
2.	Лабораторна робота № 2. Визначення міцності та пластичності металів	2
3.	Лабораторна робота № 3. Вплив термічної обробки на структуру та механічні властивості сталі	2
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 ТЕХНОЛОГІЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ		
4.	Лабораторна робота № 4 Способи одержання виливків в пісочних формах	2
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 3 ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СУТНІСТЬ ПРОЦЕСІВ РІЗНИХ ВИДІВ ЗВАРЮВАННЯ		
5.	Лабораторна робота № 5. Контроль якості зварених сполук, одержаних методом плавлення	2
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 4 ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ, ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ТА ІНШИМИ МЕТОДАМИ		
6.	Лабораторна робота № 6. Обробка заготовок на свердлильних верстатах	2
7.	Лабораторна робота № 7. Обробка заготовок на шліфувальних верстатах	2
8.	Лабораторна робота № 8. Визначення якості оброблених поверхонь після шліфування та полірування	2
	Всього:	16

8. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочн.
Не передбачено			

9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми, план	Кількість годин	
		Денна	Заочн.
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЧОРНИХ, КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ТА МЕТАЛОЗНАВСТВО, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ			
1.	Тема 1. Суть металургійного виробництва. Виробництво чавуну 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: Побудова та властивості матеріалів; Суть металургійного виробництва.	2	4
2.	Тема 2. Виробництво сталі 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Розливання сталі.	2	4
3.	Тема 3. Виробництво кольорових металів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Тугоплавкі метали та їхні сплави.	4	4
	Тема 4. Виробництво порошкових матеріалів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Застосування порошкових матеріалів.	4	4
	Тема 5. Будова і властивості металів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Будова і властивості металів. 3. Підготовка до лабораторної роботи.	4	4
	Тема 6. Залізвуглецеві сплави 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Леговані чавуни. 3. Підготовка до лабораторної роботи.	4	4
	Тема 7. Технологічні процеси термічної і хіміко-термічної обробки сталі 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Хіміко-термічна обробка сталі.. 3. Підготовка до лабораторної роботи.	4	4

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 ТЕХНОЛОГІЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ			
4.	Тема 8. Технологія ливарного виробництва 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Основні процеси отримання відливок. 3. Підготовка до лабораторної роботи.	2	4
5.	Тема 9. Спеціальні види лиття 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Лиття під тиском.	2	4
6.	Тема 10. Виробництво відливок із різноманітних ливарних сплавів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Виготовлення відливок з кольорових сплавів.	2	4
7.	Тема 11. Обробка металів тиском 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Охолодження заготовки	2	4
	Тема 12. Види обробки металів тиском 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Листове штампування	4	4
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 3 ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СУТНІСТЬ ПРОЦЕСІВ РІЗНИХ ВИДІВ ЗВАРЮВАННЯ			
8.	Тема 13. Технологія зварювального виробництва 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Дугове зварювання в захисних газах. 3. Підготовка до лабораторної роботи.	2	6
9.	Тема 14. Електричне контактне зварювання 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Дугове зварювання в захисних газах. 3. Конденсаторне зварювання.	2	4
10.	Тема 15. Газове і термітне зварювання 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Дугове зварювання в захисних газах. Область застосування газового зварювання.	2	4
11.	Тема 16. Спеціальні способи зварювання 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: Плазмове зварювання; Зварювання вибухом.	4	4
	Тема 17. Технологія зварювання і наплавлення різних металів і сплавів 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: Зварювання кольорових металів. Наплавлення твердих сплавів.	2	4

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 4			
ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ, ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ТА ІНШИМИ МЕТОДАМИ			
12.	Тема 18. Обробка конструкційних матеріалів різанням. Загальні відомості 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: Вплив різних факторів на швидкість різання, яку допускає різальний інструмент; Продуктивність процесу різання	4	4
13.	Тема 19. Обробка на верстатах токарної групи 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Обробка деталей на токарно – револьверних верстатах, автоматах і напівавтоматах.	2	4
14.	Тема 20. Обробка заготовок на свердлильних і розточувальних верстатах 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Обробка заготовок на розточувальних верстатах. 3. Підготовка до лабораторної роботи.	2	4
15.	Тема 21. Обробка заготовок на фрезерних, стругальних, довбальних верстатах 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Основні характеристики обробки довбанням.	2	4
	Тема 22. Обробка заготовок на протяжних і зубообробних верстатах 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Нарізка зубів конічних зубчастих коліс.	4	4
	Тема 23. Шліфувальні та обробні роботи 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Тонка обробка поверхонь. 3. Підготовка до лабораторної роботи.	2	4
	Тема 24. Обробка заготовок поверхневим пластичним деформуванням 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Основні схеми накатування різьби. 3. Підготовка до лабораторної роботи.	4	4
	Тема 25. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки. Автоматизація виробництва 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: Ультразвуковий метод обробки. Основні напрями автоматизації виробництва в механічних цехах.	2	4
	Тема 26. Виробництво деталей із пластмас, гуми 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Виготовлення виробів із гуми	2	4
	Всього:	72	106

10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» застосовуються такі методи навчання:

- лекції при викладанні теоретичного матеріалу;
- лабораторні роботи з теми;
- самостійне опрацювання студентом теоретичних та практичних питань курсу з використанням рекомендованої літератури.

11. ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний – здійснюється шляхом опитування на семінарських заняттях. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та практичного заняття, уміння самостійно опрацювати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, уміння виконувати інженерні розрахунки елементів машин і конструкцій а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий – здійснюється шляхом визначення ступеню засвоєння студентом навчальної дисципліни. Цим видом контролю завершується вивчення навчальної дисципліни. Завданням іспиту є перевірка знань студента з навчальної дисципліни, ступеню засвоєння окремих тем курсу та курсу загалом, здатності використовувати та синтезувати отримані знання, уміння виконувати розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин та конструкцій з урахуванням особливостей їх експлуатації.

Для оцінювання відповідей студентів з навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» використовуються наступні критерії:

– рівню «відмінно» відповідає теоретично правильна і вичерпна відповідь на поставлене питання, у якій студент показав всебічне системне знання програмного матеріалу; засвоєння основної та додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, вивчення яких передбачене програмою дисципліни; уміння використовувати знання для рішення практичних задач інженерних розрахунків елементів машин і конструкцій;

– рівню «добре» відповідає теоретично правильна, але не вичерпна відповідь на поставлене запитання, в цілому повне знання програмного матеріалу, успішне виконання запропонованого практичного завдання і засвоєння матеріалу основної літератури;

– рівню «задовільно» відповідає у цілому правильна відповідь на поставлене питання, в якій студент показав достатній рівень знань з основного програмного матеріалу дисципліни, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у виконанні практичного завдання, показав недостатні знання рекомендованої літератури;

– рівню «незадовільно» відповідає неправильна або неповна відповідь на запитання, у якій студент продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу; ухилився від аргументувань; не зміг виконати практичне завдання; показав незадовільні знання понятійного апарату і спеціальної літератури чи взагалі нічого не відповів.

Обов'язковим для успішного завершення вивчення навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» є:

- відвідування усіх без виключення лекційних та лабораторних занять, а в разі неможливості бути присутнім – їх відпрацювання;
- участь в розв'язуванні інженерних задач за темою на лабораторних заняттях;
- захист лабораторних робіт.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

Контрольний захід	Бали
Модуль №1	25
Лабораторна робота 1	5
Лабораторна робота 2	5
Лабораторна робота 3	5
Контрольна робота 1	10
Модуль №2	15
Лабораторна робота 4	5
Контрольна робота 2	10
Модуль №3	15
Лабораторна робота 5	5
Контрольна робота 3	10
Модуль №4	25
Лабораторна робота 6	5
Лабораторна робота 7	5
Лабораторна робота 8	5
Контрольна робота 4	10
Екзамен	20
Разом	100

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали оцінювання в 4-бальну національну шкалу та 7-бальну шкалу ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно
82-89	Добре	B	Дуже добре
75-81		C	Добре
67-74	Задовільно	D	Задовільно
60-66		E	Достатньо
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно
1-34		F	Незадовільно

Питання для самоконтролю студентів з дисципліни

1. Матеріали для виробництва металів.
2. Способи добування металів із руд
3. Матеріали для виробництва чавуну і виплавка його в доменній печі.
4. Підготовка руд до плавки.
5. Будова і робота доменної печі і продукти доменного виробництва та класифікація чавуну.
6. Суть процесу і виробництво сталі в кисневих конвертерах.
7. Виробництво сталі в мартенівських печах і електropечах
8. Способи підвищення якості сталі.
9. Класифікація сталі. Вуглецеві та леговані сталі.

10. Виробництво міді та мідні сплави.
11. Виробництво алюмінію та алюмінієві сплави.
12. Виробництво магнію та магнієві сплави.
13. Виробництво титану та титанові сплави.
14. Загальні відомості та добування порошків.
15. Підготовка порошків до формування та формування заготовок.
16. Спінання та додаткова обробка заготовок.
17. Технологічні основи конструювання порошкових виробів.
18. Основні види порошкових матеріалів.
19. Формові і стержневі суміші та технологія ручного формування.
20. Технологія виготовлення разових форм на формувальних машинах.
21. Розливні ковши, заливання форм та вибивання виливків із форм.
22. Обрубання й очищення виливків та контроль їх якості.
23. Виготовлення виливків у кокілях та виливання під тиском.
24. Виготовлення виливків виливанням у оболонкові форми та відцентровим методом.
25. Виготовлення виливків виливанням за витоплюваними моделями та електрошлаковим виливанням.
26. Виготовлення виливків із різних сплавів чавуну.
27. Виготовлення виливків із вуглецевих та легірованих сталей.
28. Виготовлення виливків із сплавів кольорових металів.
29. Виготовлення виливків із тугоплавких сплавів.
30. Суть та особливості обробки металів тиском і фактори, що впливають на пластичність металу.
31. Холодна та гаряча обробка металів тиском.
32. Вплив обробки металів тиском на структуру і механічні властивості металів та сплавів.
33. Основні види обробки металів тиском.
34. Суть процесу прокатування та прокатні стани і валки.
35. Виробництво основних видів прокату.
36. Виробництво спеціальних видів прокату.
37. Пресування і волочіння.
38. Суть процесу і технологічні операції кування.
39. Устаткування для кування.
40. Суть процесу і види штампування.
41. Устаткування для об'ємного штампування.
42. Суть процесу і види холодного штампування.
43. Виготовлення виробів холодним об'ємним штампуванням.
44. Технологічні операції листового штампування та вплив обробки металів тиском на структуру і властивості.
45. Основні види дугового зварювання.
46. Загальні відомості та основні властивості металів.
47. Кристалічна будова чорних металів. Тіла аморфні та кристалічні.
48. Загальні відомості щодо анізотропії, квазотропії, поліформізми.
49. Дефекти кристалічної будови чорних металів і їх вплив на фізико-механічні властивості.
50. Будова сплавів заліза з вуглецем та діаграма стану залізовуглецевих сплавів.
51. Як класифікують вуглецеві сталі за вмістом вуглецю та надати пояснення мікроструктурам сталей та чавунів в критичних точках при кристалізації і подальшому охолодженні?
52. Суть легованих сталей та чавунів та їх маркування та застосування
53. Наведіть основні групи легованих і інструментальних сталей, їх склад, марки та призначення.
54. Термічна обробка металів, визначення твердості та які перетворення відбуваються

в процесі нагрівання та охолодження сталі.

55. Основні види термічної обробки сталі та їх застосування.
56. Основні види хіміко-термічної обробки сталі та їх застосування.
57. Термічна обробка металів, перетворення що відбуваються та визначення твердості металів.
58. Складіть рисунок діаграми стану залізвуглецевих сплавів та надати пояснення.
59. Суть поліморфного перетворення у металах яке практичне значення воно має та послідовність визначення металів.
60. Як визначаються основні механічні та технологічні властивості металів та визначення границі визначення металу?
61. Виробництво порошкових металів та інструментальні порошкові матеріали.
62. Вуглецеві сталі, сірі та ковкі чавуни, леговані сталі і чавуни та їх застосування.
63. Основні види термічної та хіміко – термічної обробки сталі та їх застосування.
64. Критична швидкість гартування, відпал, нормалізація, поверхнєве гартування та їх застосування.

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра студентів галузі знань 27 – «Транспорт» напряму підготовки 274 – «Автомобільний транспорт».
2. Робоча програма дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство».
3. Методичні вказівки щодо організації самостійної роботи студентів.
4. Завдання поточного контролю.
5. Підручники, навчальні посібники з дисципліни.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Технологія конструкційних матеріалів. /За ред. М.А.Сологуба. – Київ: Вища школа, 2002.
2. Технология конструкционных материалов / Под ред. Г.А. Прейса. – К.: Вища школа, 1984.
3. Технология конструкционных материалов / Под ред. А. М. Дальского.- М. Машиностроение, 1990.
4. Р.Н.Худокормова, Ф.И.Пантелеенко. Материаловедение. Лабораторный практикум. – М.: Машиностроение, 1986.
5. 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.