



МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН



СИЛАБУС

навчальної дисципліни


«Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність	208 «Агроінженерія»
Освітньо-професійна програма	«Агроінженерія»
Освітній ступінь	Початковий (короткий цикл) рівень
Семестр	1,2,3 семестр
Форма здобуття освіти	денна
Викладач	Полянський Павло Миколайович, кандидат економічних наук, доцент національного аграрного університету, e-mail – polyanskyrpm@mnaeu.edu.ua

Розглянуто на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету (протокол № 9 від «21» травня 2020 року).

Голова вченої ради, доцент  К.М. Горбунова

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету (протокол № 10 від «21» травня 2020 року).

Голова науково-методичної комісії, доцент  О.А. Горбенко

Розглянуто на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін (протокол № 9 від «19» травня 2020 року).

Завідувач кафедри, доцент  П.М. Полянський

Миколаїв
2020

1. Призначення навчальної дисципліни «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Навчальна дисципліна «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» дає здобувачам вищої освіти необхідні відомості про сучасні методи добування і обробки металів та інших конструкційних матеріалів, про їх властивості і будову, способи обробки шляхом лиття, зварювання, кування, різання тощо для надання їм заданої форми і розмірів. Вивчення даного курсу є передумовою до успішного засвоєння ряду спеціальних дисциплін, формуючих технічний кругозір інженера-механіка. Ознайомлення з сучасними способами отримання чорних і кольорових металів та інших конструкційних матеріалів, знання їх основних властивостей і методів обробки, що дають їм потрібні експлуатаційні властивості, необхідні для правильного вибору і використання цих матеріалів.

2. Мета навчальної дисципліни. «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Мета: дати відомості про властивості і методи виробництва конструкційні матеріалів; вивчення теорії і практики термічної обробки, зварювання, обробки матеріалів різання і інших засобів зміцнення матеріалів, що дають високу надійність, довговічність деталям машин, інструменту; ознайомити з основними технологічними методами одержання деталей і заготовок; можливостями машинобудування і перспективами розвитку технології обробки конструкційних матеріалів; відкриття фізичної сутності явищ, що протікають в матеріалах при дії на них різноманітних чинників в умовах виробництва і експлуатації.

Завдання: вивчення будови та основних механічних властивостей металів і сплавів; засвоєння загальної класифікації основних промислових сплавів та їхнього призначення в машинобудуванні; вивчення теоретичних основ термообробки сплавів та їх вплив на основні механічні і технологічні характеристики сплавів; вивчення основ, методів, закономірностей технологічної обробки матеріалів: одержання здобувачами вищої освіти теоретичних і практичних навичок з вибору і обробки матеріалу виходячи з умов роботи деталей.

Об'єктом вивчення дисципліни є будова та властивості металів, сплавів і інші матеріалів.

Дисципліна «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» ґрунтується на загальноосвітніх дисциплінах: фізика, хімія, математика та ін.

3. Компетентності. «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Компетентності здобувачів обумовлені освітньою програмою «Агроінженерія» й передбачають отримання відповідних результатів навчання, використання методів й форм оцінювання. Програмні компетентності включають інтегральні компетентності, загальні компетентності, фахові компетентності. Здобувачі вищої освіти повинні отримати здатність розв'язувати складні завдання й проблеми у сфері професійної діяльності – питання забезпечення точності геометричних параметрів як необхідної умови взаємозамінності і таких важливих показників як якість та довговічність.

Основні фахові компетенції здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти у контексті навчальної дисципліни «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» полягають у наступному:

- здобувач повинен отримати вміння вибрати матеріал згідно класифікації і маркування
- здатність назначити режим термообробки виходячи із умов експлуатації деталей;
- здатність назначити режим термообробки виходячи із умов експлуатації деталей;
- здатність визначати основні характеристики матеріалів; раціонально підходити до технології виготовлення металів і сплавів.

4. Заплановані результати. «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Основні завдання вивчення навчальної дисципліни полягають:

- вивчення здобувачем вищої освіти будови та основних механічних властивостей металів і сплавів;
- засвоєння загальної класифікації основних промислових сплавів та їхнього призначення в машинобудуванні;
- вивчення теоретичних основ термообробки сплавів та їх вплив на основні механічні і технологічні характеристики сплавів;
- вивчення основ, методів, закономірностей технологічної обробки матеріалів;
- одержання здобувачами вищої освіти теоретичних і практичних навичок з вибору і обробки матеріалу виходячи з умов роботи деталей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен освоїти:

- будову, а також фізичні, механічні і технологічні властивості металевих і не металевих матеріалів;
- існуючі матеріали їх загальну класифікацію та маркування і методи їх зміцнення;

- сучасні методи одержання і технології обробки конструкційних матеріалів литвом, тиском, зварюванням, паянням, різанням й іншими прогресивними засобами формоутворення з метою одержання заготовок і деталей машин високої якості;

- положення по дотриманню сучасних екологічних вимог при проведенні технологічних процесів,

- пов'язаних із виготовленням і обробкою конструкційних матеріалів.

5. Опис.

«Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Вивчаючи дану дисципліну здобувач має засвоїти будову та основні механічні властивості металів і сплавів. Отримані знання і вміння будуть закріплюватися у процесі вивчення циклу спеціальних дисциплін, навчальної практики.

5.1. Спеціальність: 208 «Агроінженерія». Денна форма навчання (Молодший бакалавр).

Кількість кредитів ECTS – 6

Кількість змістових модулів – 6

Загальна кількість годин – 180 год.

Рік вивчення – 1,2

Семестр – 1,2,3

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Рівень вищої освіти – початковий (короткий цикл) рівень

Ступень вищої освіти – молодший бакалавр

Кафедра загальнотехнічних дисциплін

Форма підсумкового контролю – залік, залік, іспит.

Ключові слова: Метал, класифікація, хімічний елемент, агрегатний стан, залізо, кристалічні решітки, період, щільність упаковки, металеві зв'язки, дефекти, аморфний стан, коефіцієнт лінійного розширення, теплопровідність, ізоотропія, анізотропія, зварюваність, кристалізація, сплав, центр, зерно, Чернов ДК, фазові правила, закон Гіббса, Діаграма, сплав, евтектика, компонент, твердий розчин, хімічна сполука, ліквід, солідус.

Keywords: Metal, classification, chemical element, aggregate state, iron, Crystal lattices, period, packing density, metal bonds, defects, amorphous state, Linear expansion coefficient, thermal conductivity, isotropy, anisotropy, weldability, Crystallization, alloy, center, grain, Chernov DK, phase rules, Gibbs law, Diagram, alloy, eutectic, component, solid solution, chemical compound, liquidoid, solidus

Календарно-тематичний план з навчальної дисципліни

Таблиця 1.1. Теми, розподіл навчального часу, терміни виконання завдань
Спеціальність: 208 «Агроінженерія». Денна форма навчання.

Найменування	Змістовні модулі курсу		Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тиж-день	Терміни контрольного заходу
	Обсяг, кредити	Сума балів		лекції	практичні	самостійна робота		
Змістовий модуль 1. Матеріалознавство	0,1		Тема 1. Вступ. Загальні поняття про метали.	2		1	1 тиждень	Поточний контроль
	0,1		Тема 2. Типи кристалічних ґраток та їх основні параметри.	2		1	2-3 тиждень	Поточний контроль
	0,1		Тема 3. Алотропія та ізоотропія металів. Властивості металів та сплавів.	2		1	4-5 тиждень	Поточний контроль
	0,1		Тема 4. Теорія сплавів.	2		1	6 тиждень	Поточний контроль
	0,13		Тема 5. Методи побудови діаграм стану сплавів.	2		2	7 тиждень	Поточний контроль
	0,13		Тема 6. Основні типи діаграм стану сплавів.	2		2	8-10 тиждень	Поточний контроль
	1,2	60-100	Тема 7. Залізовуглецеві сплави.	2	32	2	11-12 тиждень	Поточний контроль
0,14		Тема 8. Легування залізовуглецевих сплавів. Кольорові метали і сплави.	2		2	13-15 тиждень	Поточний контроль	
Разом за Модулем 1	2,0			16	32	12		
Разом за 1 семестр	2,0			16	32	12		Залік в період залково-екзамнаційної сесії
Змістовий модуль 2. Основи термічної обробки металів і сплавів	0,23	12-20	Тема 1. Теорія термічної обробки вуглецевих сталей.	2	4	1	1-2 тиждень	Поточний контроль
	0,23	18-30	Тема 2. Особливості мартенситного перетворення.	2	4	1	3-4 тиждень	Поточний контроль
	0,24	12-20	Тема 3. Технологія термічної обробки вуглецевих сталей.	2	4	1	5-6 тиждень	Поточний контроль
	0,2	18-30	Тема 4. Поліпшення сталі.	2	4		7-8 тиждень	Поточний контроль
	0,1		Тема 5. Хіміко-термічна обробка сталі.	2		1	9-10 тиждень	Поточний контроль
Разом за Модулем 2	1,0			10	16	4		
Змістовий модуль 3. Зварювання	0,2		Тема 1. Класифікація видів зварювання.	4		2	11-14 тиждень	Поточний контроль

металів та сплавів	0,27	18-30	Тема 2. Різновиди електрозварювання.	2	4	2	15-16 тиждень	Поточний контроль
	0,27	18-30	Тема 3. Газове зварювання.	2	4	2	17-18 тиждень	Поточний контроль
	0,26	24-40	Тема 4. Спеціальні методи зварювання. Дефекти зварного шва та методи його контролю.	2	4	2	19-20 тиждень	Поточний контроль
Разом за Модулем 3	1,0			10	12	8		
Разом за 2 семестр	2,2			20	28	12		Залік в період заліково-екзаменаційної сесії
Змістовий модуль 4. Основи обробки конструкційних матеріалів різанням: токарна обробка	0,1		Тема 1. Процес різання та його основні елементи.	2		2	1-2 тиждень	Поточний контроль
	0,2	15-25	Тема 2. Різальний інструмент.	2	4	2	3 тиждень	Поточний контроль
	0,8	45-75	Тема 3. Класифікація верстатів. Верстати токарної групи.	2	16	2	4 тиждень	Поточний контроль
	0,1		Тема 4. Верстати свердлувально-розточувальної групи і робота на них.	2		2	5-6 тиждень	Поточний контроль
Разом за Модулем 4	1,2			8	20	8		
Змістовий модуль 5. Основи обробки конструкційних матеріалів різанням: фрезерна обробка	0,5	60-100	Тема 1. Верстати фрезерної групи.	2	12	1	7-8 тиждень	Поточний контроль
	0,1		Тема 2. Стругальні та довбальні верстати	2		0,5	9-10 тиждень	Поточний контроль
	0,1		Тема 3. Верстати шліфувальної групи.	2		0,5	11-12 тиждень	Поточний контроль
Разом за Модулем 5	0,7			6	12	2		
Змістовий модуль 6. Основи обробки металів тиском.	0,1		Тема 1. Теоретичні основи обробки металів тиском.	2		2	13-16 тиждень	Поточний контроль
Разом за Модулем 6	0,1			2		2		
Разом за 3 семестр	2,1			16	32	12		Екзамен в період заліково-екзаменаційної сесії
Всього годин	6,5			52	92	36		

6. Порядок та критерії оцінювання. «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, консультації з навчальної дисципліни, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, виконання індивідуальних завдань.

Таблиця 2 Оцінка за змістовні модулі, теми за видами виконання завдань

№	Змістові модулі	Кількість заходів	Оцінка в балах		Сума балів	
			min	max	min	max
	Змістовий модуль.					
1.	Аудиторна робота					
	аналітична оцінка, виявлення причинно-наслідкових залежностей	6	2,0	3,0	12,0	18,0
	обґрунтування напрямів гарантування безпеки	6	2,0	3,6	12,0	22,0
	проміжний контроль	6	3,0	5,0	18,0	30,0
2.	Самостійна і індивідуальна робота, публікації, есе, виступи на тематичних «круглих столах», підготовка наукових доповідей.	6	3,0	5,0	18,0	30,0
	Разом по першому змістовому модулю	x	x	x	60,0	100,0
	Разом				60,0	100,0

Здобувачі, що набрали менше 60 балів до заліково-екзаменаційної сесії не допускаються. До складання заліку такі здобувачі можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів і виконають усі передбачені програмою завдання.

Таблиця 3 Шкала оцінювання ECTS

Оцінка ECTS	Визначення	Оцінка в балах	Оцінювання
A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	зараховано
BC	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	75-89	зараховано
DE	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	60-74	зараховано
FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як досягти мінімального критерію	35-59	не зараховано

Питання до заліку з навчальної дисципліни:

1. Руди, які застосовуються для отримання чавуну, їх хімічний склад. Способи збагачення залізних руд.
2. Види відпускання. Процеси, які відбуваються при відпусканні, області його застосування.
3. Металічний сплав. Типи взаємодії двох компонентів при кристалізації сплавів.
4. Будова і принцип роботи індукційної печі. Технологія виплавки сталі в цій печі. Області застосування сталі, які виплавляються в цих печах.
5. Методи випробування і контролю якості металів і сплавів, області їх застосування.
6. Застосування правил фаз і відрізків.
7. Температура в різних зонах доменної печі. Зони доменної печі і температури, при яких відбувається процес відновлення заліза і його окисів. Хімічні реакції цього процесу.
8. Характеристика основних структурних складових залізвуглецевих сплавів: фериту, аустеніту, цементиту, перліту, ледебуриту.
9. Класифікація електронагрівальних печей. Переваги нагрівання металу в електричних печах в порівнянні з плазовими.
10. Алотропічні перетворення: метали, що володіють ними.
11. Характеристика перетворень при нагріванні загартованої сталі (розпад мартенситу гартування по стадіям).
12. Схема будови методичної печі. Нагрівальна зона в методичних печах, їх призначення.
13. Зв'язок між числом центрів і швидкості кристалізації в залежності від ступені переохолодження на структуру метала при кристалізації.
14. Сутність мартенситного перетворення, відмінність його від перлітного.
15. Будова і робота електронагрівальної крилиці.
16. Схема кристалізації металів. Критична точка при охолодженні (кристалізація) чистих металів і сплавів, її фізичний зміст і знаходження на кривій охолодження.
17. Різниця між структурними складовими перліту, сорбіту, троститу і мартенситу.
18. Схема будови і принцип роботи камерної печі. Області застосування.
19. Елементарна кристалічна решітка. Основні типи елементарних кристалічних решіток.
20. Сутність ізотермічного перетворення аустеніту, яке відбувається в сталях при витримці в області характерних температур. Структури, які отримуються при цьому.
21. Твердість металів і способи її визначення.
22. Техніко-економічні показники отримання сталі в конверторах, мартенівських і електродугових печах.

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

23. Перетворення аустеніту при неперервному охолодженні і стадії цих перетворень.
24. Сутність переохолодження і її роль, величина зерна і її значення в процесі кристалізації металів.
25. Способи впливання сталі і їх співставлення.
26. Сутність термічної обробки сталі, їх характеристика.
27. Діаграма стану двокомпонентних систем з неперервним рядом твердих розчинів, з без граничної розчинністю компонентів один в одному.
28. Будова і принцип роботи дугової електричної печі. Основи технології виплавки в електричній дуговій печі.
29. Вибір температури нагрівання перед гартуванням сталі, яка містить 0,45%С; 0,73%С; 1,2 %С. Перетворення, які відбуваються при цьому. Види гартування, області її застосування.
30. Фазові перетворення в точках діаграми стану системи залізо - цементит.
31. Характеристика конверторної і мартенівської сталі, області їх застосування.
32. Види випробувань технологічних властивостей металів.
33. Фазові перетворення на лініях діаграми стану системи залізо-цементит.
34. Технологія виплавки сталі в основній мартенівській печі.
35. Види випробувань механічних властивостей металів і сплавів.
36. Практика гартування сталі, вибір охолодження, ізотермічна гартування.
37. Схема будови мартенівської печі, принцип її роботи.
38. Класифікація чавунів СЧ 18-36, КЧ 33-8, КЧ 60-3, ВЧ 40-10.
39. Прогартуваність сталі, поняття про критичний діаметр.
40. Бесемерівський конверторний процес переробки чавуну в сталь. Хімічні реакції, які відбуваються при цьому.
41. Ковкий чавун і його отримання. Області застосування.
42. Вибір температури початку і кінця гарячої обробки тиском сталі марки 45, 60С2А, У10.
43. Схема будови конвертора і принцип його роботи.
44. Різниця між білим і сірим чавуном.
45. Призначення нагрівання металу перед обробкою тиском. Вимоги, які застосовуються до нагрітого металу.
46. Сутність процесів переробки чавуну в сталь.
47. Вплив домішок на властивості чавуну. Сутність класифікації чавунів за структурою.
48. Опір металу деформації. Облік цього показника при розробці технології обробки тиском.
49. Показники роботи доменної печі, величина цих показників у сучасних доменних печах.
50. Признаки (види) класифікації вуглецевих сталей. Принцип їх маркування по ДСТУ.

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

51. Технологічна пластичність металів. Її залежність від параметрів процесу.
52. Продукти доменної плавки і області їх застосування.
53. Вплив вуглецю і постійних домішок сталі на її структуру і властивості.
54. Різниця між холодною і гарячою обробкою металу тиском. Вплив цих способів на фізико-механічні властивості металу, який оброблюється.
55. Ціль застосування дуття, збагаченого киснем, і підвищеного тиску на колошнику.
56. Знаходження на діаграмі стану сплавів заліза з вуглецем точки A_{C3} для сталі, яка містить 0,6 %C.
57. Фактори, що впливають на пластичність металу.
58. Температури і зони доменної печі, де відбувається процес науглецювання заліза і отримання чавуна. Процентний вміст вуглецю в чавуні.
59. Характеристика структурних перетворень, які відбуваються при повільному охолодженні сплаву заліза з вуглецем, який містить: 0,6 %C, 0,8 %C, 1,3 %C, 4,1 %C, 5,5 %C.
60. Вплив на пластичність металу його хімічного складу і величини зерна (структури).
61. Схема внутрішнього профілю доменної печі, і її головні зони. Фізико-хімічні процеси, які відбуваються в кожній зоні. Розмір корисного об'єму сучасних доменних печей.
62. Діаграма стану системи залізо-цементит. Лінії ліквідації і солідуса на ній. Лінії кристалізації і перекристалізації (первинної і вторинної кристалізації).
63. Наклеп і рекристалізація металів. Їх вплив на пластичність металів.
64. Вимоги, які застосовуються до руд, флюсів при отриманні чавуна.
65. Криві нагрівання і охолодження заліза і характеристика його алотропічних перетворень.
66. Фізична сутність пластичної деформації при обробці металів тиском.
67. Призначення флюсів при отриманні чавуна, види флюсів і їх хімічний склад.
68. Дефекти будови кристалічних решіток, їх вплив на властивості металів.
69. Характеристика основних способів обробки металів тиском. Області їх застосування.
70. Класифікація верстатів токарної групи. Найбільш поширені типи токарних верстатів, їх моделі.
71. Схема будови ділильної головки, принцип її роботи.
72. Механізм приводу головного руху (кінематична схема).
73. Основні методи нарізання коліс, їх сутність і схеми.
74. Призначення ходового гвинта і ходового валика. В яких випадках за їх допомогою отримують подачу різця.
75. Будова і робота площинно-шліфувального верстату. Області

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

призначення цих верстатів і види робіт, що виконуються.

76. Характеристика видів точіння зовнішніх, внутрішніх і торцевих поверхонь тіл обертання на токарних верстатах.
77. Схема будови універсально-фрезерного верстату, кінематична схема.
78. Механізм приводу руху подачі (кінематична схема). Будова і призначення коробки подач.
79. Види фрезерних робіт, інструмент і приладдя, що використовуються при цьому. Порядок вибору режиму різання.
80. Основні елементи режиму різання при різних способах обробки різанням.
81. Класифікація свердлувальних верстатів. Дати характеристику схеми будови і принцип роботи вертикально-свердлувального верстату.
82. Основні способи металів різанням. Схематично відобразити способи різанням і розташувати напрям головного руху і подач.
83. Типи різальних інструментів, що використовуються при свердлувально-розточувальних роботах і обробці отворів.
84. Що таке подача металорізального верстату? Види подач у сучасних верстатах.
85. Основні типи інструментів при фрезеруванні, їх призначення. Матеріали і їх призначення.
86. Порядок вибору режимів різання при токарній обробці.
87. Обробка поверхонь суперфінішуванням, притиранням. Області використання цих видів обробки.
88. Процес утворення стружки, види стружок. Вплив на вид стружки елементів режиму різання і властивостей оброблюючих матеріалів.
89. Схема будови і принцип роботи радіально-свердильного верстату. Для обробки яких деталей вони використовуються.
90. Призначення ходового гвинта і ходового валика. В яких випадках за їх допомогою отримують подачу різця?
91. Будова і робота площинно-шліфувального верстату. Області призначення цих верстатів і види робіт, що виконуються.
92. Охолоджувальні рідини, що використовуються при обробці різанням. Способи підвода ЗОР у зону різання.
93. Порядок вибору режиму різання при свердлуванні отворів.
94. Порядок вибору режимів різання при токарній обробці.
95. Обробка поверхонь суперфінішуванням, притиранням. Області використання цих видів обробки.
96. Розподілення верстатів токарної групи. Розподілення свердильної групи на підрозділі.
97. Види фрезерування, чим вони відрізняються і в яких випадках їх використовують?
98. Основні види і типи токарних різців. Для якого виду токарних робіт вони призначені.
99. Будова і робота круглошліфувального верстата, кріплення на ньому

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

оброблювальної деталі. Види робіт, що виконуються на цих верстатах.

100. Параметри режиму при точінні. Що таке швидкість різання при точінні?

101. Призначення механізмів, з яких складається привід головного руху і подачі вертикально-свердлильного верстата.

102. Що зветься приводом металорізального верстата? Види приводів верстатів.

103. Поняття швидкості різання, подачі, глибини різання при фрезеруванні. Розмірності цих елементів режиму різання.

104. Будова токарно-гвинторізного верстата, призначення його основних вузлів.

105. Будова і принцип роботи горизонтально-фрезерувальних верстатів, області їх використання.

106. Основні види і типи токарних різців. Для якого виду токарних робіт вони призначені.

107. Будова і робота круглошліфувального верстата, кріплення на ньому оброблювальної деталі. Види робіт, що виконуються на цих верстатах.

108. Основні елементи режиму різання при свердлуванні, їх розмірності. Напрямок головного руху і руху подачі при свердлуванні.

109. Сутність обробки поверхні хонінгуванням і суперфінішуванням. Області їх використання.

110. Будова механізмів супорту. Як відбувається включення та виключення повздовжньої і поперечної передач, як змінюється напрям подачі?

111. Основні види шліфування, їх схеми з позначенням головного руху і руху подачі.

112. Будова механізмів супорта; як виконується ввімкнення і вимкнення повздовжньої і поперечної подачі; як змінюється напрям подачі.

113. Основні види шліфування. Їх схеми з позначенням головного руху і руху подачі.

114. Процес газового (кисневого) різання металів. Фізико-хімічні процеси, що відбуваються при цьому. Обладнання для газового різання, його будова і принцип дії.

115. Технологічні режими зварювання.

116. Схема точкового зварювання, її сутність, області призначення.

117. Сутність і особливості напівавтоматичного зварювання під флюсом, область використання.

118. Сутність процесів, що відбуваються при паянні металів, області його призначення.

119. Види зварних швів і типи зварних з'єднань.

120. Технологія газового зварювання (порядок вибору полум'я, теплової потужності пальника, присадного матеріалу, попереднього нагрівання і т.п.).

121. Вплив хімічного складу на зварюваність сталі.

122. Сутність стикового зварювання опором і оплавленням. Машини, що застосовуються, схема їх будови, принцип дії. Області призначення стикового зварювання.

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

123. Правила безпеки під час обслуговування зварювального обладнання.

124. Сутність процесу зварювання для отримання нероз'ємного з'єднання, його переваги і області використання.

125. Дугове зварювання: види, електричні та теплові властивості дуги.

126. Класифікація методів зварювання, викласти їх характеристику.

127. Будова та принцип дії конкретних машин.

128. Схеми будови інжекторного газового пальника і принцип його роботи. Різні види зварювального полум'я.

129. Сутність процесу напівавтоматичного зварювання в захисних газах, область використання.

130. Методи контролю зварних і паяних виробів. Види випробувань якості зварного і паяного шва.

131. Класифікація матеріалів за їх зварюваністю.

132. Сутність дугового зварювання, класифікація видів дугового зварювання.

133. Сутність ультразвукового та дифузійного зварювання у вакуумі.

134. Сутність процесів, що відбуваються при паянні металів, області його призначення.

135. Причини і фактори виникнення холодних тріщин.

136. Схема автоматичного дугового зварювання під шаром флюсу. Обладнання, що використовуються при цьому.

137. Особливості кристалізації у зварювальній ванні (зварного шва).

138. Методи контролю зварних і паяних виборів. Види випробувань якості зварного і паяного шва.

139. Труднощі зварювання легованих сталей, алюмінію.

140. Сутність фізико-хімічних процесів при газовому зварюванні. Горючі гази, що використовуються при цьому виді зварювання.

141. Причини і фактори виникнення гарячих (кристалізаційних) тріщин.

142. Основні види дефектів зварних і паяних з'єднань і причини їх виникнення.

143. Холодне та гаряче зварювання чавуну.

144. Фізична сутність зварювання плавленням. Області використання зварювання плавленням.

145. Відмінність паяння металів від зварювання плавленням.

146. Схеми будови зварного полум'я, його зони. Види зварного полум'я.

147. Внутрішні дефекти зварних швів.

148. Фізична сутність процесів, що відбувається при різних видах контактного зварювання. Нагрівання металу при контактному зварюванні.

149. Зовнішні дефекти зварних швів.

150. Основні види дефектів зварних і паяних з'єднань і причини їх виникнення.

151. Джерела зварювального струму та їх характеристики.

152. Причини виникнення у зварювальних деталях напружень і деформацій.

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

153. Ручне дугове зварювання прикритим електродом.
154. Схема будови і принцип дії машини роликowego зварювання, її недоліки і перевага, області призначення.
155. Зварювальні матеріали та електроди.
156. Схема будови і принцип дії машини роликowego зварювання, її переваги та недоліки.
157. Зварювання в атмосфері захисних газів.

7. Політика курсу.

«Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Навчальна дисципліна «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» є самостійною дисципліною у процесі вивчення якої здобувач опанує різні матеріали: літературні джерела зі змістовного модулю «Матеріалознавство», методики розв'язання задач з цього розділу і виконання індивідуальних завдань.

При вивченні дисципліни використовуються можливості виконання індивідуальних завдань, підготовки наукових публікацій, участі у щорічних наукових конференціях, підготовку і участь у I і II етапах Всеукраїнської студентської олімпіади.

Здобувач повинен працювати системно, використовувати аналітичні здібності, вміти працювати з великим масивом інформації, перевіряти достовірність вхідної інформації, проводити дослідження, узагальнювати отримані результати.

8. Інформаційні джерела.

«Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

8.1 Основна література

1. Власенко А. М. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / А. М. Власенко. Київ : Літера ЛТД, 2019. 224 с.
2. Гуляев А. П. Металловедение : учеб. пос. / А. П. Гуляев. Москва : Металлургия, 1986. 544 с.
3. Гуляев А. П. Термическая обработка стали. Москва, Машгиз, 2003. 384 с.
4. Лахтин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов : учеб. пособие / Ю. М. Лахтин. Москва : Машиностроение, 1989. 359 с.
5. Марченко С. В. Технологія конструкційних матеріалів [Текст]: навч. посіб. / С.В. Марченко, О.П. Гапонова, Т.П. Говорун, Н.А. Харченко. Суми: СумДУ, 2016. 146 с.
6. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум: посібник для вищих навчальних закладів III-V рівнів акредитації/ Авт. колектив: Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л., Семеновський О.С., Роговський Л.Л. НУБіП, 2015. 428 с.
7. Матеріалознавство та технологія матеріалів (у схемах і завданнях): навч. посіб. / Т.П. Говорун, О.П. Гапонова, С.В. Марченко. Суми: СумДУ, 2020. 163 с.
8. Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л. Лабораторний практикум з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства: Навч. Посібник / За ред. А.С. Опальчука. Київ : Вища освіта, 2006. 287 с.
9. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению : учеб. пособие / под ред. С. С. Некрасова. Москва : Агропромиздат, 1991. 287 с.
10. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство (обробка металів різанням) : Пахаренко В.Л., Марчук М.М., Пахаренко О.В. Рівне : 2018. 252 с.

8.2 Допоміжна література

1. Арпюх В.О., Іванов Г.О., Полянський П.М., Баранова О.В., Степанов С.М. Захист операції шліфування на поверхневу пластичну деформацію. Modern engineering and innovative technologies, Indexed in (INDEX COPERNICUS) ICV: 71.70. – Karlsruhe, Germany, 2018. Issue №5. Part 2. October 2018. P. 62 – 66.
2. Афандіянц С.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Матеріалознавство: Підручник. Київ : Вища освіта, 2012. 548 с.
3. Іванов Г.О. Розрахунок і вибір перехідних посадок / Г. О. Іванов, П. М. Полянський. Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 113-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лютого 2020 р., м. Київ. К. : 2020. – С. 231-235.
4. Марченко С.В. Основи виробництва матеріалів та формування об'єктів технологій : навч. посіб. / С.В. Марченко, А.Ф. Будник, В.Б. Юскаєв. Суми: СумДУ, 2013. 242 с.
5. Матеріалознавство тугоплавких металів та сполук. Навчальний посібник / А. Степанчук. Центр навчальної літератури. Київ : 2020. 336 с.
6. Полянський П. М. Залежність механічних властивостей і структури цементованих деталей від вмісту вуглецю / П. М. Полянський, Г. О. Іванов, О. О.

Нагорний // Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди 112-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН КРАМАРОВА Володимира Савовича (1906-1987). «Крамаровські читання». – 21-22 лютого 2019 року, м. Київ. 3 стор.

7. Полянський П.М. Проектування поршневих кілець з вуглець-вуглецевих композиційних матеріалів / П.М. Полянський // Техніка і технології АПК. – 2015. – № 10 (73). – С. 29-30.

8. Солнцев Ю. П. Металловедение и технология металлов : учеб. пособие / Ю. П. Солнцев, В. А. Веселов, В. П. Демянцевич. Москва : Металлургия, 1988. 512 с.

9. Сушко О.В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Навчальний посібник. Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. 232 с.

10. Теорія і технологія пресування порошкових матеріалів. Навчальний посібник / Г. П. Кисляк, П.І. Лобода, В. Є. Федорчук, Вячеслав Сысов. Київ : Центр навчальної літератури, 2018. 320 с.

11. Теорія та практика формування професійних компетентностей фахівців аграрної галузі в умовах єдиного інформаційно-освітнього університетського простору: колективна монографія. / за загальною редакцією д-ра пед. наук О.М. Самойленко та канд. пед. наук І.В. Бацуровська. – Миколаїв: 2017. – 414 с.

12. Технологія конструкційних матеріалів : учеб. пособие / под ред. А. М. Дальского. Москва : Машиностроение, 1990. 352 с.

13. Технологія металлов : учебник / под ред. Б. В. Кнорозова. Москва : Металлургия, 1978. 880 с.

14. Технологія металлов и конструкционных материалов : учеб. пособие / [Скобников К. М., Глазов Г. А., Петраш Л. В. и др.]. Ленинград : Машиностроение, 1972. 520 с.

15. Технологія металлов и материаловедение : учебник / под ред. Л. Ф. Усовой. Москва : Металлургия, 1987. 800 с.

16. Технологія конструкційних матеріалів : навч. посіб. / за ред. М. А. Сологуба. Київ : Вища школа, 1993. 300 с.

17. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов. Москва : Высшая школа, 2002. 637 с.

8.3 Інформаційні ресурси

<http://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3027>.

9. Доступ до матеріалів. «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

1. Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <http://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3027>.

2. Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

3. Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>.

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

Силабус

з навчальної дисципліни
підготовлено:

кандидат економічних, доцент



П.М. Полянський

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

10. Додатки

Додаток А

Таблиця А 1 Інформація про обов'язкові освітні компоненти ОПП «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Назва освітнього компонента	НПП	Якщо освітній компонент потребує спеціального матеріально-технічного та/або інформаційного забезпечення наведіть відомості щодо нього
Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів	Доцент Полянський П.М.	Освітній компонент забезпечений матеріально-технічно та інформаційно.

Таблиця А 2 Зведена інформація про викладача

Назва освітнього компонента	НПП	Стаж науково-педагогічної роботи	Обґрунтування
Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів	Полянський П.М.	Загальний стаж – 17 роки. Науково-педагогічний – роки	1. Іванов Г.О. Розрахунок і вибір перехідних посадок / Г.О. Іванов, П.М. Полянський. Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 113-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лютого 2020 р., м. Київ. К.: 2020. – С. 231-235. 2. Іванов Г.О. Розрахунок механізму підйому вантажу / Г.О. Іванов, П.М. Полянський. Матеріали Причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні», 17-19 квітня 2020 р., м. Миколаїв Міністерство освіти і науки України, Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв : МНАУ, 2020. С. 42-51. 3. Полянський П.М. Залежність механічних властивостей і структури цементованих деталей від вмісту вуглецю / П.М. Полянський, Г.О. Іванов, О.О. Нагорний // Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди 112-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН КРАМАРОВА Володимира Савовича (1906-1987) «КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ». – 21-22 лютого 2019 року, м. Київ 3ст. 4. Полянський П.М. Точність обробки деталей машин / Г.О. Іванов, П.М. Полянський, О.М. Дольгер. Сучасні проблеми взаємозамінності та стандартизації у машинобудуванні. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і здобувачів вищої освіти 24-26 квітня 2019 р., м. Миколаїв. Миколаїв 2019. – С. 39-41.

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

		<p>5. Полянський П. М. Прямолінійні коливання матеріальної точки / П. М. Полянський, Г. О. Іванов, В.В. Телещак, А.В. Муляр, К.А. Комісаренко // Матеріали 31 студентської науково-теоретичної конференції «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни», 20-22 березня 2019 р., Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – С. 42–47.</p> <p>6. Полянський П. М. Кінетична енергія і робота / П. М. Полянський, Г. О. Іванов, В.В. Телещак, А.В. Муляр, К.А. Комісаренко // Матеріали 31 студентської науково-теоретичної конференції «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни», 20-22 березня 2019 р., Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – С. 47–51.</p> <p>7. Полянський П. М. Цінування сталі / П. М. Полянський, Г. О. Іванов, Р.Б. Нор, І.С. Падяниця // Матеріали 31 студентської науково-теоретичної конференції «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни», 20-22 березня 2019 р., Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – С. 77–81.</p> <p>8. Полянський П. М. Нітроцементация сталі / П. М. Полянський, Г. О. Іванов, М.П. Шульгін, А.А. Шутєєв // Матеріали 31 студентської науково-теоретичної конференції «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни», 20-22 березня 2019 р., Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – С. 82–86.</p> <p>9. Іванов Г.О., Мартинов А.І., Полянський П.М. Конструктивно – технологічні фактори підвищення складності валів кочення у машинобудівних виробках / Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2017 / Випуск 3 (95) С. 100-110.</p> <p>10. Полянський П. М. Проектування ефективних теплообмінників на основі системного підходу / П. М. Полянський // Техніка і технології АПК – 2016. – № 1 (76 січень 2016). – С. 23-26.</p> <p>11. Vaganova O.V., Polyanskiy P.M., Artyukh V.O. New technologies in the field of education, Index Core</p> <p>12. Полянський П.М. Моделирование асинхронного электродвигателя с использованием программного модуля ANSYS MAXWELL RMXprt / О.С. Кириченко, П. М. Полянський, Г. О. Іванов // Motrol. Motoryzacja i energetyka rolnictwa, Icv (Index Copernicus value) 6,56 PTS. – Lublin, 2016. – Tom 18, No – P. 49–55.</p> <p>13. Полянський П.М. Order of dependent admittance calculation / П.М. Полянський // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 2. Том 1. Ч. 2. – Миколаїв, 2015. – С. 169–178.</p> <p>14. Полянський П.М. Проектування поршневих кілець з вуглець-вуглецевих композиційних матеріалів / П.М. Полянський // Техніка і технології АПК – 2015. – № 10 (73). – С. 29-30.</p> <p>15. Полянський П.М. Порядок розрахунку залежного допуску / Полянський П.М. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК – К., 2015. – Вип. 226. – С. 322–329.</p> <p>16. Полянський П.М. Металокерамічні фракційні матеріали Перспективна техніка і технології 2015. Матеріали XI науково – практичної конференції молодих</p>
--	--	--

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

		<p>учених, аспірантів і студентів. 22-24 вересня 2015 року. м.Миколаїв. с. 161-164.</p> <p>17. Полянський П.М. Антифрикційні сплави для виготовлення валів кочення Перспективна техніка і технології 2015. Матеріали XI науково – практичної конференції молодих учених , аспірантів і студентів. 22-24 вересня 2015 року. м. Миколаїв. с. 152-161</p> <p>18. Полянський П.М. Азотування зубчастих коліс. Перспективна техніка і технології 2015. Матеріали XI науково – практичної конференції молодих учених , аспірантів і студентів. 22-24 вересня 2015 року. м. Миколаїв. с. 146-152.</p> <p>19. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: навчально-методичний комплекс: навч. посіб. для студентів інженерних спеціальностей освітньої рівня "бакалавр" / Іванов Г.О., Шибани В.С., Бабенко Д.В. та ін. (І.М. Бендера, П.М. Полянський, О.М. Бистрий, О.С. Кириченко); за заг. ред. Г.О. Іванова, В.С. Шибанина, І.М. Бендери. – К.: Аграрна освіта, 2014. – 629 с. ISBN 978-966-8205-95-89.</p> <p>20. Мортеза Р. З. Развитие понятия "Социальной ответственности" и ее влияние на конкурентоспособность организации / Р. З. Мортеза, В. А. Залого, А. В. Ищенко, П. Н. Полянський, Г. А. Іванов // Механізація і електрифікація сільського господарства – 2014. – Вип. 99 (2). – С. 439-451.</p> <p>21. Полянський П.М. Точність обробки деталей машин за виготовлення і відновлення. / Болсуєв В.В., Щербаді І.І., Іванов Г.О., Полянський П.М. // Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів "Сучасні проблеми взаємозамінності і стандартизації в машинобудуванні", Миколаїв: МНАУ, 03-04.04.2013 р. – С. 29 – 32.</p> <p>22. Полянський П.М. Формування матеріально-технічної бази для с/г підприємств. / П.М. Полянський // Причорноморська регіональна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу "Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні", Миколаїв: МНАУ, 23-25.04.2013 р. – С. 133 – 137. 5 год.</p> <p>23. П. М. Полянський Особливості конструювання планетарної машини для подрібнення насіння бджолиних / Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь : ТДАТУ, – Вип. 13, том 1. – С. 63–67.</p> <p>24. Полянський П.М. Основні напрями формування механізмів удосконалення структури виробництва та використання продукції аграрних підприємств / П.М. Полянський// Таврійський науковий вісник: Збірник наукових праць ХДАУ. – Вип. 78. – Херсон: Айлант. – 2012. – С. 215-219.</p> <p>25. Полянський П.М. Організаційно-економічний механізм оптимізації галузевої структури виробництва у сільськогосподарських підприємствах / П.М. Полянський // Таврійський науковий вісник: Збірник наукових праць ХДАУ. – Вип. 79 – Херсон: Айлант. – 2012. – С. 188-194.</p> <p>26. Селезнев, Ю. В. Системологическая модель граничных сил / Ю. В. Селезнев, Д. В. Бабенко, Г. А. Іванов, П. Н. Полянський, А. П. Бойко // Энергоресурсосберегающие технологии и технические средства для их обеспечения в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф.</p>
--	--	--

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Викладач - доцент Полянський П.М.

		<p>молодых ученых. – Минск, 2010. – С. 264–269.</p> <p>27. Селезньов Ю.В., Иванов Г.О., Полянский П.Н. Возможности применения углекомпозитных подшипников скольжения в насосах и других машинах сельскохозяйственной техники. Motrol motoryzacja i enrgetyka rolnictwa. Tom 10.B Lublin 2008. С.117-123.</p> <p>28. Карпеченко І., Миронов В., Шкурат С.І., Полянский П.Н. Восстановление изношенных деталей методами газотермического напыления. Motrol motoryzacja i enrgetyka rolnictwa. Tom 10.B Lublin 2008. С.264-267.</p> <p>29. Машина транспортного типу для подрібнення насінників гарбуза. Патент № 80592, бюл. № 11 від 10.06.2013 р.</p> <p>30. Планетарна машина для подрібнення насінни бавкажанів. Патент № 80591, бюл. № 11 від 10.06.2013 р.</p> <p>31. Прилад для відтворення кінцевих кривих та одночасного їх перетворення в криві 4-го порядку. Патент № 58363, бюл. № 7 від 04.2011 р.</p> <p>32. Прилад для одночасного креслення кривих 4-го, 6-го порядку та обгинання центральних кінцевих перерізів. Патент № 58786, бюл. № 8 від 04.2011 р.</p> <p>33. Приклад для креслення кривих 6-го порядку. Патент № 61179, бюл. № 13 від 11.07.2011 р.</p> <p>34. Приклад для одночасного відтворення кривих фокального типу та еліпса. Патент № 61180, бюл. № 13 від 07.2011 р.</p> <p>35. Приклад для одночасного креслення еліпса, ексцентристи еліпса, кривих 4-го та 6-го порядку. Патент № 61182, бюл. № 13 від 11.07.2011 р.</p> <p>36. Приклад для одночасного креслення 2-го, 3-го та 4-го порядку. Патент № 64438, бюл. № 21 від 10.11.2011 р.</p> <p>37. Прилад для креслення строфотли і кривих 6-го порядку. Патент № 64442, бюл. № 21 від 10.11.2011 р.</p> <p>38. Прилад для одночасного відтворення кривих 2-го, 4-го та 6-го порядку. Патент № 64775, бюл. № 22 від 25.11.2011 р.</p>
--	--	--

Таблиця А3 Матриця відповідності програмних результатів навчання, освітніх компонентів, методів навчання та оцінювання «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів»

Результати навчання:	Методи навчання:	Форми оцінювання:
<p>У результаті вивчення курсу необхідно засвоїти:</p> <p>Основні завдання вивчення навчальної дисципліни полягають:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчення здобувачем вищої освіти будови та основних механічних властивостей металів і сплавів; - засвоєння загальної класифікації основних промислових сплавів та їхнього призначення в машинобудуванні; - вивчення теоретичних основ термообробки сплавів та їх вплив на основні механічні і технологічні характеристики сплавів; - вивчення основ, методів , закономірностей технологічної обробки матеріалів; - одержання здобувачами вищої освіти теоретичних і практичних навичок з вибору і обробки матеріалу виходячи з умов роботи деталей. <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен освоїти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - будову, а також фізичні, механічні і технологічні властивості металевих і не металевих матеріалів; - існуючі матеріали їх загальну класифікацію та маркування і методи їх зміцнення; - сучасні методи одержання і технології обробки конструкційних матеріалів литвом, тиском, зварюванням, паянням, різанням й іншими прогресивними засобами формоутворення з метою одержання заготовок і деталей машин високої якості; - положення по дотриманню сучасних екологічних вимог при проведенні технологічних процесів, - пов'язаних із виготовленням і обробкою конструкційних матеріалів. 	<p>За джерелом знань: виконання індивідуальних завдань, самостійна робота, практичні заняття.</p> <p>За характером навчально-пізнавальної діяльності: дискусії, тематичні «круглі столи», дослідницька діяльність.</p> <p>За дидактичними завданнями: методи організації навчально-пізнавальної діяльності, методи оцінки та перевірки результатів.</p>	<p>Система оцінювання знань з дисципліни складається з поточного й підсумкового контролю.</p> <p><i>Поточний контроль</i> знань здобувачів проводиться з використанням індивідуальних завдань, які виконує здобувач індивідуально або у групі.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> знань проводиться за результатами вивченого матеріалу, отриманих балів. За навчальним планом передбачено залік з навчальної дисципліни.</p> <p>Передбачено підготовку тез доповідей, наукових публікацій, виступи на щорічних.</p> <p>Здобувач повинен працювати системно, використовувати аналітичні здібності, вміти працювати з великим масивом інформації, перевіряти достовірність вхідної інформації, проводити дослідження, узагальнювати результати, доводити дієвість власних висновків, обґрунтовувати практичну значимість й можливість використання у практичній діяльності на різних рівнях управління з метою нейтралізації загроз різного характеру та гарантування економічної безпеки національної економіки.</p>