



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра машинобудування

СИЛАБУС
ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ - ОК 13
НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА
ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА
МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	13	Механічна інженерія
Спеціальність	133	Галузеве машинобудування
Освітня програма	Будівельна техніка та автомобілі	
Обсяг дисципліни	8,0 кредити ECTS (240 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні, лабораторні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	I	контрольна робота
	II	розрахунково-графічна робота
Форми семестрового контролю	I	залік
	II	іспит

Викладач: Болокан Іван Георгійович, старший викладач кафедри машинобудування, bolokan@odaba.edu.ua

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ОТРИМАЮТЬ ЗНАННЯ ПРО МЕТОДИ ВИРОБНИЦТВА КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ, ПРО ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ФОРМОУТВОРЕННЯ ЗАГОТІВОК І ДЕТАЛЕЙ; РОЗКРИВАЮТЬ ФІЗИЧНУ СУТЬ ЯВИЩ, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ В МАТЕРІАЛАХ ПРИ ДІЇ НА НИХ РІЗНИХ ФАКТОРІВ В УМОВАХ ВИРОБНИЦТВА ТА**

ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ЇХ ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ; ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ОДЕРЖАННІ ТА ОБРОБЦІ МАТЕРІАЛІВ. Наприклад: вивчення кристалічної структури металів; формоутворення заготовок при різних масштабах виробництва і т. д.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: «Фізики», «Вищої математики», «Опору матеріалів», «Інженерної графіки».

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

ПРН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

ПРН15. Оцінювати і прогнозувати технологічні та експлуатаційні властивості матеріалів, правильно вибрати конкретний матеріал для деталей, що працюють в заданих умовах експлуатації, мати уявлення про загальні підходи створення і отримання нових матеріалів і покриттів із заданими властивостями.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Будівельна техніка та автомобілі» здобувачі вищої освіти:

повинні знати:

- суть процесів одержання металів і сплавів;
- особливості формоутворення заготовок в різний спосіб та їх подальшої обробки;
- перспективи розвитку методів одержання заготовок та їх механічної обробки для підвищення ефективності виробництва і поліпшення екології.
- обирати матеріал для виготовлення необхідної деталі;
- обирати раціональні способи одержання заготовок та технологію механічної обробки;
- вибирати раціональні способи з'єднання заготовок;

– застосовувати методи контролю якості.

повинні вміти:

- визначати основні механічні властивості матеріалів;
- виходячи з умов роботи деталей машини вибирати необхідний конструкційний матеріал для їх виготовлення, визначати вид і встановлювати режими термічної обробки для отримання відповідних міцностних і експлуатаційних властивостей;
- вибирати раціональний спосіб, обладнання і режими переробки конструкційних матеріалів у готові вироби і заготовки.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назви тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
Частина I					
1	Поняття металургії. Одержання чавуну у доменних печах.	2	–	2	2
2	Класифікація матеріалів. Основні властивості металів	2	–	–	6
3	Особливості атомно-кристалічної будови металів. Кристалізація металів	2	2	–	4
4	Навантаження, напруги й деформації. Особливості деформації полікристалічних тіл. Наклеп, повернення і рекристалізація	2	2	–	4
5	Загальна теорія сплавів. Будова, кристалізація і властивості сплавів. Діаграми стану	2	2	–	4
6	Залізовуглецеві сплави. Діаграма стану залізо – вуглець	2	4	–	4
7	Сталі. Класифікація й маркування вуглецевих сталей. Чавуни. Будова, властивості, класифікація й маркування чавунів	2	2	2	4
8	Основи термічної обробки	2	2	2	4
9	Перетворення при термічній обробці сталі	2	2	2	4
10	Технологія термічної обробки вуглецевих сталей і чавунів	2	2	–	2

№ з/п	Назви тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
11, 12	Поверхнєве зміцнення. Поверхнєве гартування сталі. Хіміко-термічна обробка металів	4	2	–	4
13, 14	Теорія легування. Класифікація легованих сталей та їх використання в машинобудуванні	4	–	–	2
15	Сталі та сплави з особливими фізико-хімічними властивостями	2	2	–	2
16	Класифікація, маркування і призначення іноземних сталей та сплавів	2	2	–	4
17	Кольорові метали та сплави	2	2	–	2
	Всього	34	26	8	52
Частина II					
1	Виробництво чорних металів.	2	2	–	4
2	Ливарне виробництво.	2	–	–	6
3	Обробка металів тиском.	2	4	–	4
4	Фізичні основи процесу різання металів.	2	–	–	6
5	Основні елементи процесу різання металів.	2	2	–	4
6,7	Обробка заготовок на верстатах токарної групи.	4	4	–	4
8,9	Обробка заготовок на револьверному верстаті.	4	–	–	4
10, 11	Обробка заготовок на верстатах свердлильної групи.	4	6	–	4
12	Обробка на протягувальних верстатах.	2	2	–	6
13, 14	Обробка на верстатах фрезерної групи.	4	4	–	4
15	Обробка заготовок на зубообробних верстатах	2	6	–	4
16, 17	Обробка заготовок на шліфувальних верстатах	4	–	–	4
	Всього	34	32	–	54

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Рівень оцінювання результатів навчання за дисципліною «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» складає мінімум 60 балів, максимум 100 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Частина I			
Індивідуальна контрольна робота	1	10	20
Захист індивідуальної контрольної роботи		6	10
Конспектом лекцій		10	20
Виконання практичних завдань	7	14	20
Контрольні роботи	2	20	30
Разом		60	100
Частина II			
Розрахунково-графічна роботи	1	10	20
Практичні роботи (виконання та захист)	6	18	24
Аудиторна контрольна робота	1	10	16
Контроль знань:			
Підсумковий (семестровий) контроль знань – іспит	1	24	40
Разом		60	100

З дисципліни передбачено виконання контрольної роботи та розрахунково-графічна робота.

Метою контрольної роботи з дисципліни «**Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство 1**» є закріплення знань що до теоретичного курсу та розвиток у студентів навичок з вибору статей і чавунів, які позначаються маркуванням з необхідними даними і властивостями, експлуатаційних характеристик.

Зміст та склад контрольної роботи визначається відповідними методичними вказівками [3].

Метою розрахунково-графічної роботи з дисципліни «**Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство 2**» є закріплення і систематизація знань, отриманих на лекціях та практичних заняттях, а також здобуття навичок необхідних для застосування їх в професійній діяльності.

Зміст та склад розрахунково-графічної роботи (РГР) визначається відповідними методичними вказівками [4].

Підсумковий контроль знань проводиться у вигляді іспиту. Завдання іспиту складається з трьох теоретичних питань з наведеного нижче переліку.

Перелік питань до іспиту:

1. Атомно-кристалічна будова металів. Основні типи кристалічних решіток металів. Алотропія і анізотропія;

2. Геометрія відрізного токарного різця, матеріали для різців;
3. Чи збігається твердість двох різних матеріалів, якщо після випробувань;
4. Теоретична і реальна міцність і причини їхньої значної різниці;
5. Призначення і марки швидкорізальних сталей;
6. Формула швидкості різання при обробці на токарному верстаті;
7. Порядок побудови діаграми стану сплавів. Що називається критичною точкою (температурою);
8. Відпал вуглецевих сталей. Вибір температур, структура, властивості;
9. Яке перетворення протікає по лінії SE діаграми Fe-Fe₃C при охолодженні сплавів;
10. Уявити графіки зміни властивостей сплавів від типу діаграм стану;
11. Визначення основних елементів різання;
12. Формула швидкості різання при обробці на токарному верстаті;
13. Основні механічні властивості металів. Основні засоби визначення твердості і її оцінка;
14. Фази і структурні діаграми, що складають залізо-цементит;
15. Вкажіть причину, по якій кордони зерен металу під мікроскопом мають вигляд тонких темних ліній;
16. Діаграма стану Fe – Fe₃ C. Чавуни;
17. Дайте характеристику гартуючих середовищ;
18. Які домішки в сталях називають постійними, шкідливими, корисними і чому?
19. Діаграма ізотермічного перетворення аустеніту;
20. Геометрія прохідного упорного різця;
21. Що означає цифра 5 в маркуванні сталі Ст5?
22. Відпал вуглецевих сталей. Вибір температур, структура, властивості;
23. Типи чавунів, їхні властивості і маркування;
24. Що означає буква В в маркуванні сталі ВСтЗ?
25. Залізо. Крива охолодження заліза;
26. Інструменти для обробки отворів;
27. В чому полягає відмінність сталей звичайної якості від якісних сталей?
28. Діаграма стану Fe – Fe₃ C. Сталі;
29. Як змінюється твердість і структура загартованої сталі в залежності від температури відпустки;
30. Верстати фрезерної групи. Інструмент для фрезерування;
31. Фази і структури діаграми, що складають залізо-цементит;
32. Технологія і засоби гарту. Структура;
33. Яка сталь містить 1,0% С?
34. Діаграма стану сплавів з обмеженої розчинністю;

35. Формула визначення сили P_z при точінні. Фактори, які впливають на величину цієї сили;
36. Яка форма графітових включень в білих чавунах?
37. Обробка конічних поверхонь на токарних верстатах;
38. Класифікація і маркування вуглецевих сталей;
39. Чим пояснюється висока твердість білого чавуну?
40. Дати визначення основним видам термічної обробки відпалу, нормалізації, гарту і відпустці;
41. Структурні засоби дослідження;
42. Який процес протікає при відпустці загартованої сталі?
43. Поверхневий гарт;
44. Типи чавунів, їхні властивості і маркування;
45. Після гарту у воді сталь 45 має знижену твердість і структуру ферит;
46. Діаграма стану сплавів, що утворюють стійкі хімічні сполучення;
47. Повний і неповний гарт. Призначення, структура стали після повного і неповного гарту;
48. Якому виду термообробці піддають сталь перед обробкою різанням або тиском?
49. Високоміцні чавуни, визначення, структура, маркування, властивості і застосування деталей;
50. Геометрія ріжучої частини свердла, матеріали свердла;
51. При якій температурі відпускають загартовану інструментальну сталь?
52. Діаграма стану сплавів, що утворюють механічні суміші;
53. Схема процесу точіння (основні елементи, сила різання та її складові);
54. Яка структура утворюється в сталі 45 після нагрівання її до температури 850°C , витримки охолодження в воді?
55. Алюміній і його сплави. Що деформуються і ливарні. Дюралюміній;
56. Види фрез, їх матеріал, геометрія зубів (на прикладі дискової фрези);
57. Вкажіть оптимальну марку сталі і термообробку для деталей типу ресор і пружин;
58. Повний і неповний гарт. Призначення, структура стали після повного і неповного гарту;
59. Маркування вуглецевих сталей звичайної якості і якісних;
60. Якісна конструкційна сталь містить $0,40\% \text{C}$. Яка її марка?
61. Яке призначення хіміко-термічної обробки? Перерахуйте їх види;
62. Як класифікуються сталі по хімічному складу;
63. Повний і неповний гарт. Призначення, структура стали після повного і неповного гарту;

64. Маркування вуглецевих сталей звичайної якості і якісних. Назвіть основні процеси, які проходять при хіміко-термічній обробці;
65. На які групи сталі поділяються по структурі?
66. Що таке латунь? Як змінюються механічні властивості латуні в залежності від вмісту цинку?
67. Назвіть основні властивості алюмінію. Назвіть його марки;
68. Дайте характеристику сталям;
69. Дайте характеристику чавунам;
70. Дайте визначення: металічні сплави, фази сплавів;
71. Фізична суть процесу плавлення;
72. Що таке переохолодження і як воно впливає на процес кристалізації металу?
73. Що називають хімічною сполукою? Перелічіть відмінності властивостей чистих металів, твердих розчинів, і хімічних сполук;
74. Що таке сорбіт, тростит, і мартенсит? Розкажіть про їх властивості;
75. Що таке бронза? Назвіть її склад, властивості, маркування і застосування;
76. Що таке латунь? Назвіть її склад, властивості, поясніть умови утворення?
77. Під дією яких напруг відбувається пластична деформація?
78. Як визначається температура порога рекристалізації металів і сплавів?
79. Назвіть основні властивості алюмінію. Назвіть його марки;
80. Які основні властивості титану і його впливів? Назвіть основні легуючі елементи титанових сплавів;
81. Який вплив чинять легуючі елементи на перетворення в сталі?
82. Дайте визначення видів хіміко-термічної обробки;
83. Цементация, мета, суть, застосування;
84. Азотування, мета, суть, застосування;
85. Нітроцементация, мета, суть, застосування;
86. Цианування, види, мета, суть, застосування;
87. Які перетворення відбуваються в сталях при нагріванні?
88. Призначення і види термічної обробки сталі;
89. Що таке мартенсит? У чому суть і особливості мартенситного перетворення?
90. Які існують різновиди процесів відпалу і гартування та для чого вони застосовуються?

Рекомендовані джерела інформації

1. Пахаренко В.Л., Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів. – Навчальний посібник. –Рівне, 2009. – 182 с.
2. Атаманюк, В.В. Технологія конструкційних матеріалів / В.В. Атаманюк. – К: Кондор, 2006. – 528 с.
3. Болокан, І.Г. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» до виконання контрольної роботи для студентів, що навчаються за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», І. Г. Болокан; А. С. Целікова; Одеська державна академія будівництва та архітектури. – Одеса: ОДАБА, 2023 – 17 с.
4. Болокан, І. Г. Методичні рекомендації з навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Будівельна техніка та автомобілі» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», І. Г. Болокан; Є. М. Місько; Одеська державна академія будівництва та архітектури. – Одеса: ОДАБА, 2023 – 49 с.
5. Матеріалознавство: підруч. / М.В. Кіндрачук, В.Ф. Лабунець, Т.С. Климова, І.Г. Черниш. – К.: НАУ, 2012. – 492 с.
6. Ясюк В. Ф. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Підручник / В.Ф. Ясюк, П.П. Тонкоглас, В.В. Мартинюк. – К.: Вища освіта, 2005. – 528 с.
7. Кузін О.А. Металознавство та термічна обробка металів / О.А. Кузін, Р.А. Яцюк. – Львів: Афіша, 2002. – 304 с.
8. Металознавство: підручник / О.М. Бялік, В. С. Черненко. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: ІВЦ Видавництво «Політехніка», 2002. – 384 с