

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**Робоча програма
навчальної дисципліни**

"МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО"

**для студентів напряму підготовки
6.051501 "Видавничо-поліграфічна справа"
всіх форм навчання**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2016**

Затверджено на засіданні кафедри природничих наук та технології.
Протокол № 1 від 26.08.2015 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладачі: А. Г. Крюк
С. О. Дитиненко

Робоча програма навчальної дисципліни "Матеріалознавство"
Р 58 для студентів напряму підготовки 6.051501 "Видавничо-поліграфічна
справа" всіх форм навчання : [Електронне видання] / уклад. А. Г. Крюк,
С. О. Дитиненко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 36 с.

Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за модулями
й темами. Вміщено плани лекцій, практичних, лабораторних та семінарських
занять, матеріали для закріплення знань (завдання для самостійної роботи,
контрольні запитання), критерії оцінювання знань студентів, професійні компе-
тентності, якими повинен володіти студент після вивчення дисципліни.

Рекомендовано для студентів напряму підготовки 6.051501 "Видавничо-
поліграфічна справа" всіх форм навчання.

Вступ

Задоволення зростаючих потреб народного господарства в різній продукції, підвищення її якості, забезпечення технічного переоснащення й інтенсифікація виробництва на основі загального використання досягнень науково-технічного прогресу – саме такими є завдання економічного і соціального розвитку. У процесі вирішення поставлених завдань значне місце належить висококваліфікованим інженерним кадрам, що володіють різними знаннями, й, у першу чергу, технологічними.

Особливо важливе оволодіння комплексом технологічних знань для майбутнього фахівця напряму підготовки 6.051501 "Видавничо-поліграфічна справа", оскільки науково обґрунтовані рішення можливі тільки у разі наявності принципів прогресивної технології, оцінювання технологічності виробів, а також з урахуванням застосовуваних матеріалів, устаткування, пристосувань і прогресу в цій області.

Під час вивчення навчальної дисципліни "Матеріалознавство" студент повинен одержати теоретичні та прикладні знання, необхідні для вирішення завдань під час оцінювання обраних матеріалів заготовок і технологічного процесу їхнього виготовлення.

Мета навчальної дисципліни – надання студентам знань про найбільш часто застосовувані види матеріалів, основні технологічні процеси формоутворення заготовок і деталей, ознайомлення їх із можливостями сучасного машинобудування і приладобудування, а також із перспективами розвитку й удосконалювання заготівельного виробництва і матеріалознавства.

Завдання навчальної дисципліни:

- установлення залежності між складом, будовою і властивостями матеріалів;
- вивчення теорії і практики термічного, хіміко-термічного, лазерного й іншого способів зміцнення матеріалів, що забезпечують високу надійність і довговічність деталей машин, інструмента й інших виробів; основних груп сучасних і перспективних металевих і неметалевих матеріалів, їхніх властивостей і сфер економічно доцільного застосування з урахуванням дефіцитності;
- розкриття фізичної сутності явищ, що проходять у матеріалах у разі впливу на них різних факторів в умовах виробництва й експлуатації та їхнього впливу на властивості матеріалів;
- набуття навичок користування довідковою літературою й ознайомлення з перспективою розвитку матеріалознавства.

Навчальна дисципліна "Матеріалознавство" є базовою навчальною дисципліною та вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців освітнього ступеня "бакалавр" напряму підготовки 6.051501 "Видавничо-поліграфічна справа" всіх форм навчання.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: денна форма навчання – 3; заочна форма навчання – 7	Галузь знань 0515 "Видавничо-поліграфічна справа"	Базова	
		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2	Напрямок підготовки: 6.051501 "Видавничо-поліграфічна справа"	2-й	4-й
		Семестр	
		6-й	7,8-й
		Лекції	
		16 год	12 год
		Практичні	
Загальна кількість годин: денна форма навчання – 108; заочна форма навчання – 252	Освітній ступінь: бакалавр	28 год	12 год
		Самостійна робота	
		64 год	228 год
		Вид контролю	
		залік	залік

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної й індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 61 %;
- для заочної форми навчання – 36 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: у процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час лекційних занять та виконання практичних завдань. Найбільш складні питання винесено на розгляд і обговорення під час семінарських занять. Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота студентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати та вміти:**

- визначати методи одержання, властивості, класифікації, сфери ефективного застосування, принципи маркування за ДСТ і способи зміцнення найбільш застосовуваних у машинобудуванні видів матеріалів;

- обирати технологічні процеси виготовлення заготовок і деталей методом лиття, оброблення тиском, зварювання, методом порошкової металургії, а також термічної обробки і захисту від корозії деталей зі сталі й інших матеріалів;

- читати схеми устаткування, пристосувань та інших видів оснащення, а також інструментів, що застосовують у сучасному заготівельному виробництві, знати зміцнювальні технології;

- застосовувати основні поняття і відомості щодо технологічності заготовок і деталей машин з урахуванням методів їхнього одержання й оброблення;

- користуватися літературою і технологічною документацією в області матеріалознавства і технології заготівельного виробництва та здобувати навички пошуку потрібного матеріалу, користування періодичною і довідковою літературою, а також зі складання технологічної документації.

Професійні компетентності, яких набувають студенти у результаті вивчення навчальної дисципліни наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Професійні компетентності, які отримують студенти після вивчення навчальної дисципліни

Код компетентності	Назва компетентності	Складові компетентності
1	2	3
M1*	Знання, вміння та навички розкриття фізичної сутності явищ, що проходять у матеріалах у разі впливу на них різних факторів в умовах виробництва й експлуатації і їхнього впливу на властивості матеріалів	Визначати вчених, які займалися вивченням складу, будівлі і властивостями матеріалів
		Визначати перетворення матеріалів під час кристалізації
		Здійснювати необхідні рішення у ході оцінювання обраних матеріалів заготовок і технологічного процесу їхнього виготовлення
		Визначати види напруги, які виникають під дією прикладених сил у матеріалах

1	2	3
M2	Здатність визначити методи одержання, властивості, класифікації, області ефективного застосування, принципи маркування за ДТС і способи зміцнення найбільш застосовуваних у машинобудуванні видів матеріалів	Визначати способи та методи гартування та хіміко-термічного оброблення металів
		Визначати вплив легуючих компонентів на структуру і властивості сталей
		Визначати марки кольорових металів і сплавів
		Визначати основні поняття і відомості про технологічність заготовок і деталей машин з урахуванням методів їхнього одержання й оброблення
		Читати схеми устаткування, пристосувань і інших видів оснащення, а також інструментів, що застосовують у сучасному заготівельному виробництві, знати змінювальні технології
		Користуватися літературою і технологічною документацією в області матеріалознавства і технології заготівельного виробництва та здобувати навички пошуку потрібного матеріалу, користування періодичною і довідковою літературою, а також зі складання технологічної документації

* М – Матеріалознавство.

Структуру складових професійних компетентностей та їх формування відповідно до Національної рамки кваліфікацій України наведено в табл. А.1 додатка А.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Будова та властивості чорних металів і їх сплавів

Тема 1. Зміст навчальної дисципліни. Сутність та завдання матеріалознавства

Зміст навчальної дисципліни та його значення в підготовці спеціаліста. Загальна характеристика основних етапів розвитку і стану матеріалознавства. Роль вітчизняних учених у розвитку матеріалознавства. Перспективи виробництва і створення прогресивних матеріалів.

Тема 2. Будова та властивості чорних металів і їх сплавів

Атомно-кристалічна будова металів. Дефекти будови реальних металів і сплавів. Кристалізація металів. Поліморфні перетворення в металах. Поняття про будову сплавів. Основні типи діаграм двокомпонентних систем.

Тема 3. Залізовуглецеві сплави

Діаграма стану системи залізо-вуглець. Класифікація і маркування сталей і чавунів. Механічні властивості сталей і чавунів. Методи їхнього визначення. ДСТ для сталей і чавунів. Вплив методів одержання сталі на її властивості.

Тема 4. Пластична деформація і властивості чорних металів і їх сплавів

Дислокаційна теорія пластичної деформації. Вплив пластичної деформації на властивості металів. Теоретична і технічна міцність. Механізм руйнування. Повернення і рекристалізація металів. Гаряча і холодна пластичні деформації. Міцність металів за умови високих і низьких температур. Жароміцність.

Змістовий модуль 2

Спеціальні матеріали й основні методи їх обробки

Тема 5. Термічна і хіміко-термічна обробка сталі

Види термічної обробки. Перетворення під час нагрівання. Види відпалювання. Закономірності перетворення аустеніту під час охолодження. Старіння сплавів. Перетворення у ході відпускання. Технологія гартування і відпускання сталі. Види гартування (східчаста, ізотермічна). Дефекти гартування. Поверхневе загартування сталі. Термомеханічна обробка сталі.

Залишкові напруги під час термічної обробки і їхній вплив на міцність сталі.

Хіміко-термічна обробка сталі. Цементация, нітроцементация, азотування. Основні параметри процесів і області їхнього застосування. Дифузійна металізація.

Техніка безпеки у ході термічної і хіміко-термічної обробки сталі.

Тема 6. Леговані сталі і сплави

Вплив елементів на будову і властивості сталі. Конструкційні леговані сталі, їхнє маркування й сфер застосувань. Інструментальні сталі і сплави з особливими властивостями – нержавіючі, жароміцні, магнітні сплави з особливими фізичними властивостями. Порошкові сплави антифрикційні, фрикційні, сплави САП; кермети; їхні властивості й сфери застосування. Композиційні матеріали, їхні властивості й сфери застосування.

Перспективні шляхи підвищення якості сплавів.

Тема 7. Кольорові метали і сплави

Мідь і її сплави, застосування мідних сплавів у промисловості. Алюміній і його сплави. Сфери застосування алюмінієвих сплавів. Магній і його сплави. Титан і його сплави. Підшипникові сплави.

Тема 8. Неметалеві конструкційні матеріали

Основні види неметалевих матеріалів (полімери, кераміка, неорганічне скло, сітали, надтверді матеріали) їх класифікація, характеристика й області застосування.

Основи будови і властивості полімерних матеріалів. Найбільш часто застосовувані термопластичні і термоактивні матеріали, гуми; їхня будова, властивості й області застосування. Економічна ефективність застосування їх у техніці. Методи зміцнення металевих і неметалевих матеріалів.

4. Структура навчальної дисципліни

З самого початку вивчення дисципліни кожен студент має бути ознайомлений як із програмою дисципліни і формами організації навчання, так і зі структурою, змістом та обсягом кожного з її навчальних модулів, а також з усіма видами контролю та методикою оцінювання навчальної роботи.

Навчальний процес згідно з програмою навчальної дисципліни "Матеріалознавство" здійснюється у таких формах: лекційні, семінарські та практичні заняття; виконання індивідуального завдання; самостійна робота студентів; контрольні заходи.

Вивчення студентом навчальної дисципліни відбувається шляхом послідовного і ґрунтовного опрацювання навчальних модулів. Навчальний модуль – це відносно окремих самостійний блок дисципліни, який логічно об'єднує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками.

Тематичний план даної дисципліни складається з двох модулів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Назви тем і змістових модулів	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лекційні	практичні	самостійна робота		лекційні	практичні	самостійна робота
Змістовий модуль 1								
Будова та властивості чорних металів і їх сплавів								
<i>Тема 1.</i> Зміст навчальної дисципліни. Сутність та завдання матеріалознавства	7	1	2	4	28	1	1	26
<i>Тема 2.</i> Будова та властивості чорних металів і їх сплавів	7	1	2	4	28	1	1	26
<i>Тема 3.</i> Залізобуглецеві сплави	14	2	4	8	30	1	1	28
<i>Тема 4.</i> Пластична деформація і властивості чорних металів і їх сплавів	20	2	6	12	36	2	2	32
Змістовий модуль 2								
Спеціальні матеріали й основні методи їх обробки								
<i>Тема 5.</i> Термічна та хіміко-термічна обробка сталі	14	2	4	8	28	2	2	24
<i>Тема 6.</i> Леговані сталі і сплави	28	4	8	16	36	2	2	32
<i>Тема 7.</i> Кольорові метали і сплави	12	2	2	8	36	2	2	32
<i>Тема 8.</i> Неметалеві конструкційні матеріали	6	2		4	30	1	1	28
Усього	108	16	28	64	252	12	12	228

5. Теми практичних занять

Проведення практичного заняття ґрунтується на попередньо підготовленому методичному матеріалі – тестах для виявлення ступеня оволодіння студентами необхідними теоретичними положеннями, наборі завдань різної складності для розв'язання їх студентами на занятті.

Практичне заняття містить проведення попереднього контролю знань, умінь і навичок студентів, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів, розв'язування завдань з їх обговоренням, розв'язування контрольних завдань, їх перевірку, оцінювання.

Перелік тем практичних занять наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Перелік тем практичних занять

Назва змістового модуля	Теми практичних занять	Кількість годин	Література
Змістовий модуль 1 Будова та властивості чорних металів та їх сплавів	1. Вивчення механічних властивостей вуглецевої сталі	4	Основна: [2]. Додаткова: [6]
	2. Вивчення структури сталі та чавуну у рівноважному стані	2	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [6]
	3. Вивчення технологічного процесу прокатки	4	Основна: [1; 3]. Додаткова: [5]
	4. Виготовлення ливарних форм в опоках за постійними моделями	4	Основна: [2; 4]. Додаткова: [6]
	5. Термічна обробка вуглецевої сталі	2	Основна: [2; 4]. Додаткова: [6]
Змістовий модуль 2 Спеціальні матеріали й основні методи їх обробки	1. Електротехнічні процеси та їх використання в промисловому підприємстві	2	Основна: [3; 4]
	2. Полімерні матеріали і пластичні маси, одержані на їх основі	4	Основна: [1; 3]
	3. Вивчення технологічного процесу холодного видавлювання деталей	2	Основна: [1; 4]. Додаткова: [5]
	4. Виробництво сірчаної кислоти контактним способом	4	Основна: [1; 3]
	5. Вивчення технологічного процесу холодного листового штампування	2	Основна: [1; 3; 4]

6. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студента (СРС) – це форма організації навчального процесу, за якої заплановані завдання виконуються студентом самостійно під методичним керівництвом викладача.

Мета СРС – засвоєння в повному обсязі навчальної програми та формування у студентів загальних і професійних компетентностей, які відіграють суттєву роль у становленні майбутнього фахівця вищого рівня кваліфікації.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи студентів денної форми навчання, визначається навчальним планом і становить 67 % (108 годин) від загального обсягу навчального часу на вивчення дисципліни (180 годин). У ході самостійної роботи студент має перетворитися на активного учасника навчального процесу, навчитися свідомо ставитися до оволодіння теоретичними і практичними знаннями, вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, нести індивідуальну відповідальність за якість власної професійної підготовки. СРС містить: опрацювання лекційного матеріалу; опрацювання та вивчення рекомендованої літератури, основних термінів та понять за темами дисципліни; підготовку до практичних, семінарських, лабораторних занять; підготовку до виступу на семінарських заняттях; поглиблене опрацювання окремих лекційних тем або питань; виконання індивідуальних завдань (вирішення розрахункових індивідуальних та комплексних завдань) за вивченою темою; написання есе за заданою проблематикою; пошук (підбір) та огляд літературних джерел за заданою проблематикою дисципліни; аналітичний розгляд наукової публікації; контрольну перевірку студентами особистих знань за запитаннями для самодіагностики; підготовку до контрольних робіт та інших форм поточного контролю; підготовку до модульного контролю (колоквіуму); систематизацію вивченого матеріалу з метою підготовки до семестрового екзамену.

Перелік питань для самостійного опрацювання подано в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Перелік питань для самостійного опрацювання

Назва теми	Питання для самостійного опрацювання (за модулями та темами)	Рекомендована література
1	2	3
Змістовий модуль 1		
Будова та властивості чорних металів та їх сплавів		
<i>Тема 1.</i> Зміст навчальної дисципліни. Сутність та завдання матеріалознавства	1. Перспективи виробництва і створення прогресивних матеріалів	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [6]

1	2	3
<i>Тема 2.</i> Будова та властивості чорних металів і їх сплавів	1. Формування структури ливарних матеріалів. 2. Вплив хімічного складу на структуру сплавів	Основна: [2; 4]
<i>Тема 3.</i> Залізовуглецеві сплави	1. Інструментальні матеріали: 1.1. Матеріали для ріжучих і вимірвальних інструментів. 1.2. Сталі для інструментів обробки металів тиском	Основна: [2; 4]. Додаткова: [7; 8]
<i>Тема 4.</i> Пластична деформація і властивості чорних металів і сплавів	1. Матеріали з високими пружними властивостями. 2. Матеріали з високою питомою вагою	Основна: [2; 4]. Додаткова: [5 – 8]
Змістовий модуль 2 Спеціальні матеріали й основні методи їх обробки		
<i>Тема 5.</i> Термічна і хіміко-термічна обробка сталі	1. Цементация, нітроментация, азотування. 2. Техніка безпеки у ході термічної та хіміко-термічної обробки сталі	Основна: [1 – 4]. Додаткова: [6]
<i>Тема 6.</i> Леговані сталі і сплави	1. Матеріали з особливими технологічними властивостями. 2. Зносостійкі матеріали. 3. Матеріали з особливими магнітними властивостями	Основна: [2; 4]
<i>Тема 7.</i> Кольорові метали і сплави	1. Матеріали з особливими електричними властивостями. 2. Матеріали, стійкі до дії температури і робочого середовища	Основна: [2; 4]
<i>Тема 8.</i> Неметалеві конструкційні матеріали	1. Методи зміцнення неметалевих і металевих матеріалів	Основна: [3; 4]

6.1. Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання (ІЗ) студента є вибіркоким видом позааудиторної самостійної роботи студента та має навчально-дослідницький характер, виконується у процесі вивчення програмного матеріалу навчальної дисципліни і завершується разом зі складанням підсумкового екзамену з даної навчальної дисципліни. Виконання ІЗ є одним із важливих засобів підвищення якості підготовки майбутніх спеціалістів, які здатні застосовувати на практиці теоретичні знання, вміння та навички з даної навчальної дисципліни.

Підготовка ІЗ передбачає систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань із дисципліни та застосування їх у процесі розв'язання конкретних економічних ситуацій, розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та експерименту, пов'язаних із темою ІЗ.

ІЗ передбачає наявність таких елементів наукового дослідження: практичної значущості, комплексного системного підходу до вирішення завдань дослідження, теоретичного використання передової сучасної методології та наукових розробок, наявність елементів творчості, вміння застосовувати сучасні технології.

Практична значущість ІЗ полягає в обґрунтуванні реальності її результатів для потреб практики.

Реальною вважається робота, яка виконана відповідно до наявних проблем підприємства, на основі його реальних даних за кілька років і результати якої повністю або частково можуть бути впроваджені в практику діяльності підприємства.

Комплексний системний підхід до розкриття теми роботи полягає в тому, що предмет дослідження розглядається з різних точок зору – з позицій теоретичної бази і практичних напрацювань, умов його реалізації на підприємстві, аналізу, обґрунтування шляхів удосконалення тощо – в тісному взаємозв'язку та єдиній логіці викладу.

Застосування сучасної методології полягає в тому, що в процесі виконання аналізу стратегічних позицій підприємства й обґрунтування шляхів удосконалення окремих аспектів предмета та об'єкта дослідження студент повинен використовувати відомості про новітні досягнення в техніці і технологіях дослідження, застосовувати різноманітні методи й засоби діагностичних досліджень, підходи до визначення та обґрунтування вибору критеріїв і показників експрес-діагностування виробничо-економічної системи або її елементів.

У процесі виконання ІЗ, разом з теоретичними знаннями і практичними навичками за фахом, студент повинен продемонструвати здатність до науково-дослідної роботи та вміння творчо мислити.

Тема ІЗ – "Вибір і обґрунтування способу одержання деталей із листових заготовок".

Порядок виконання роботи щодо розроблення технологічного процесу виготовлення деталі методом холодного листового штампування.

1. Одержавши завдання, у якому вказано варіант, наведено креслення деталі і річна програма кількості виготовлених деталей, варто визначити раціональний спосіб їхнього виготовлення.

2. Проаналізувати, наскільки деталь є технологічною з урахуванням способу її виготовлення.

3. Вибрати листову заготовку залежно від варіанта.

4. Визначити ширину смуги при розрізанні листа. У ході цього намітити проектування штампа з вільним переміщенням смуги між направляючими планками в період холостого ходу повзуна преса.

5. Намітити розкрій листа у разі подовжнього і поперечного його розрізу на смуги (рис. 6.1).

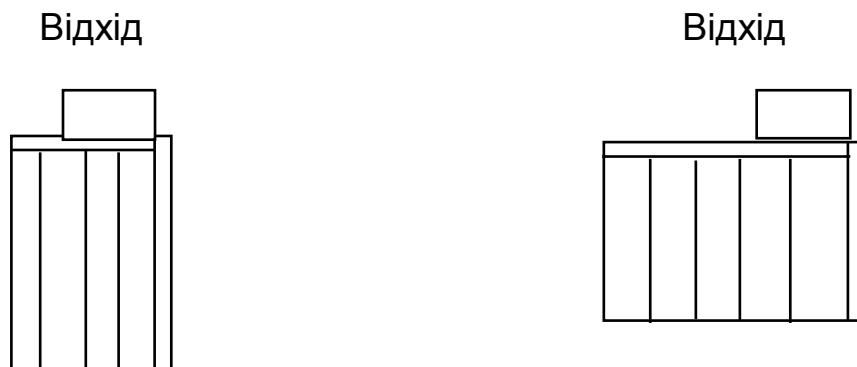


Рис. 6.1. Приклад подовжнього і поперечного розкрою листа

Визначити кількість деталей, розташованих на смугах, і вказати розміри матеріалу, що йде у відхід.

Знаючи кількість деталей, розташованих на смугах, і кількість смуг, визначити загальну кількість деталей, яку можна виготовити (у разі подовжнього і поперечного різання листа).

6. Визначити площі листа і деталі. Потім визначити коефіцієнти використання матеріалу (КВМ) у разі подовжнього і поперечного різання листа.

7. Відповідно до річної програми виготовлення деталей визначити необхідну кількість листів з урахуванням можливого браку і загальну їхню масу, знаючи щільність металу. Для сталевих листів щільність орієнтовно дорівнює $7,8 \text{ т/м}^3$, для алюмінієвих – $2,7 \text{ т/м}^3$, для латунних – $8,9 \text{ т/м}^3$.

8. Визначити технологічне зусилля розрізування листа на смуги для вибору кривошипних гільйотинних ножиців.

9. Визначити розрахункове зусилля для розділових операцій вирубки і пробивання.

10. Розрахувати загальне технологічне зусилля.

11. За каталогом підібрати відповідний кривошипний прес для холодного листового штампування.

12. Визначити виконавчі розміри матриці і пуансона.

13. Виконати креслення деталі пуансона і матриці.

14. Заповнити маршрутну карту.

15. Виконані розрахунки і креслення оформити пояснювальною запискою.

Для виконання ІЗ розроблені методичні рекомендації.

Вимоги до оформлення. Формат аркуша – А4. Поля: ліве – 30 мм; праве, верхнє та нижнє – 20 мм. Шрифт Arial, розмір шрифту для основного тексту – кт 14. Міжрядковий інтервал – множник 1,3. Не дозволяються виділення в тексті курсивом та підкреслення.

Обсяг ІЗ повинен становити у друкованому варіанті 30 – 40 сторінок.

Кожен розділ розпочинають з нової сторінки. Назви розділів оформляються великими літерами по центру сторінки. Сторінки нумеруються у правому верхньому куті. На титульному аркуші номер сторінки не ставиться.

Вимоги до змісту. Індивідуальне завдання повинне складатися з таких елементів, як:

титульна сторінка;

зміст;

вступ (1,5 сторінки);

основна частина (27 – 37 сторінок);

висновок (1,5 сторінки);

список використаної літератури;

додатки (за необхідності).

Вступ повинен відображати такі елементи: актуальність теми, проблемне поле теми, мету дослідження, об'єкт, предмет, завдання, базу та методи дослідження.

6.2. Контрольні запитання для самодіагностики

Тема 1. Зміст навчальної дисципліни. Сутність та завдання матеріалознавства

1. Охарактеризуйте мету і завдання дисципліни "Матеріалознавство".
2. Яке значення мають роботи вітчизняних учених у створенні науки про матеріали?
3. Які основні властивості матеріалів і їхня класифікація?
4. Сталь як основний матеріал машинобудування. Стан і перспективи розвитку виробництва сталі.
5. Які перспективи розвитку машинобудівних і приладобудівних матеріалів?

Тема 2. Будова та властивості чорних металів і їх сплавів

6. Що таке елементарні кристалічні решітки? Назвіть основні типи кристалічних решіток.
7. Охарактеризуйте параметри кристалічних решіток і координаційне число.
8. Які дефекти будови реальних металів і сплавів та чим вони спричинені?
9. Що таке поліморфізм?
10. Що таке анізотропія властивостей?
11. Наведіть схему кристалізації чистих металів.
12. Який зв'язок існує між величиною зерна, швидкістю зародження (числом центрів), швидкістю росту кристалів, ступенем росту кристалів і ступенем переохолодження?
13. Назвіть типи взаємодії двох компонентів під час кристалізації сплавів.

Тема 3. Залізобуглецеві сплави

14. Що таке діаграма стану?
15. Охарактеризуйте основні типи діаграм стану сплавів. Який зв'язок між властивостями сплавів і типом діаграми стану?
16. Наведіть схеми кристалізації металевих сплавів.
17. Охарактеризуйте основні властивості матеріалів і методи їхнього визначення.

18. Накресліть криву охолодження чистого заліза і перетворення, що характеризують його алотропічні властивості.

19. Накресліть діаграму стану залізо-вуглець і розпишіть складові за областями.

20. Охарактеризуйте основні структурні властивості складових залізобуглецевих сплавів – ферит, цементит, перліт, ледебурит і графіт.

21. Які сплави належать до сталей і чавунів?

22. Наведіть класифікацію і маркування сталей і чавунів.

23. Які структури сірих, білих, високоміцних і ковких чавунів?

24. Чому для виготовлення деталей машин білі чавуни застосовують дуже обмежено?

25. Як впливають вміст і структура вуглецю на властивості сталей і чавунів?

Тема 4. Пластична деформація і властивості чорних металів і їх сплавів

26. Як змінюються будова і властивості металу в процесі пластичної деформації?

27. У чому полягає сутність дислокаційної теорії пластичної деформації?

28. Що таке теоретична міцність і як вона визначається?

29. Що таке технічна міцність?

30. Охарактеризуйте фізичну сутність механізму руйнування. Опишіть тендітне і грузле руйнування.

31. Охарактеризуйте тендітну і грузлу міцність.

32. Який процес називають наклепом, а який – рекристалізацією?

33. Що таке повернення, його фізична сутність і призначення?

34. У чому розходження між холодною і гарячою пластичною деформацією?

Тема 5. Термічна і хіміко-термічна обробка сталі

35. У чому полягає сутність термічної обробки і її призначення?

36. Які основні види термічної обробки, їхня характеристика?

37. Охарактеризуйте перетворення аустеніту під час охолодження сталі і нагрівання.

38. Яке розходження між структурами складового перліту, сорбіту, троститу, бейніту, мартенситу?

39. У чому сутність перетворень, що відбуваються під час відпускання?
40. Як впливають легуючі елементи на мартенситні і перлітні перетворення?
41. Які різновиди процесу відпалювання і їхнє призначення?
42. Які різновиди процесу гартування і їхнє призначення?
43. Які є види і причини браку під час гартування?
44. Що таке гартованість і прожарюваність сталі і фактори, що впливають на них?
45. Назвіть види відпускання й області застосування.
46. Як впливає поверхневе гартування на експлуатаційні характеристики виробів?
47. Яка фізична сутність хіміко-термічної обробки?
48. Назвіть основні види хіміко-термічної обробки сталі й охарактеризуйте кожен із них.

Тема 6. Леговані сталі і сплави

49. Який механізм зміцнення сталі у процесі легування?
50. Які елементи використовують для легування і чому?
51. Опишіть вплив легуючих елементів на властивості сталі.
52. Які ознаки класифікації легованих сталей?
53. Назвіть класифікацію легованих сталей за призначенням.
54. Який принцип маркування легованих сталей?
55. Охарактеризуйте властивості й області застосування конструкційних, інструментальних, а також нержавіючих, жароміцних, зносостійких і інших сталей з особливими властивостями.
56. Охарактеризуйте властивості й області застосування порошкових сплавів – компактних (конструкційних), електротехнічних, антифрикційних, фрикційних і сплавів САП.
57. Що таке тверді сплави? Які їхні властивості?
58. Укажіть марки твердих сплавів, у тому числі без вольфрамових. Які їхні властивості і призначення?

Тема 7. Кольорові метали і сплави

59. Які властивості чистого алюмінію?
60. Як класифікують алюмінієві сплави?

61. Укажіть марки сплавів, властивості й області застосування ливарних алюмінієвих сплавів.

62. Укажіть марки, склад, властивості й області застосування деформованих алюмінієвих сплавів.

63. Які властивості чистого магнію?

64. Укажіть марки, склад, властивості й області застосування ливарних сплавів.

65. Які властивості міді?

66. Як класифікують мідні сплави?

67. Що таке латуні? Які їх маркування, склад, властивості й області застосування?

68. Що таке бронзи? Які їх маркування, склад, властивості й області застосування.

69. Які властивості титану?

70. Укажіть марки, склад, властивості й області застосування титанових сплавів.

Тема 8. Неметалеві конструкційні матеріали

71. Яке значення неметалічних матеріалів для промисловості? Яка їхня частка в загальному виробництві і перспективи розвитку на найближчі роки?

72. Охарактеризуйте поділ неметалічних матеріалів на органічні (деревна і полімерні) і неорганічні (кераміка, неорганічне скло, надтверді, слюдяні й азбестові матеріали).

73. Які особливості будови макромолекул полімерів і їхній поділ на термопластичні і терморективні?

74. Яка характеристика основних речовин, що входять до складу пластмас?

75. Які найбільш часто застосовувані види термопластичних і терморективних пластмас, їх особливості і призначення?

76. Назвіть гумові матеріали, їх склад, види й області застосування.

77. Назвіть загальні відомості про клеючі і лакофарбові матеріали.

78. Які матеріали з дерева, їх види і застосування?

79. Які основні види технічної кераміки, їхні особливості і застосування?

80. Охарактеризуйте неорганічне скло, його види, властивості й області застосування.

81. Охарактеризуйте ситали (склокристалічні матеріали) як проміжний матеріал між склом і керамікою, їх види, особливості, області застосування і перспективи розвитку виробництва.

82. Назвіть основні види надтвердих матеріалів (алмаз, нітрид бора, карбіди, бориди тощо), їх властивості і значення для розвитку інструментального виробництва і машинобудування.

83. Які властивості й області застосування слюди, азбесту і матеріалів, одержуваних на їх основі?

84. Охарактеризуйте вплив, що може зробити розвиток виробництва неметалічних матеріалів на машинобудування в найближчому майбутньому.

7. Індивідуально-консультативна робота

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи у формі індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

а) за засвоєнням теоретичного матеріалу:

консультації: індивідуальні (запитання – відповідь), групові (розгляд типових прикладів – ситуацій);

б) за засвоєнням практичного матеріалу:

консультації індивідуальні та групові;

в) для комплексного оцінювання засвоєння програмного матеріалу: індивідуальне здавання виконаних робіт.

8. Методи навчання

У процесі викладання навчальної дисципліни для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачене застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: лекції проблемного характеру, міні-лекції, робота в малих групах, семінари-дискусії, мозкові атаки, презентації (табл. 8.1).

Лекції проблемного характеру – один із найважливіших елементів проблемного навчання студентів. Вони передбачають поряд із розглядом основного лекційного матеріалу встановлення та розгляд кола проблемних питань дискусійного характеру, які недостатньо розроблені в науці й мають актуальне значення для теорії та практики. Лекції проблемного характеру відрізняються поглибленою аргументацією матеріалу, що викладається. Вони сприяють формуванню у студентів самостійного творчого мислення, прищеплюють їм пізнавальні навички. Студенти стають учасниками наукового пошуку та вирішення проблемних ситуацій.

Міні-лекції передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Вони проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження. Міні-лекції відрізняються від повноформатних лекцій значно меншою тривалістю. Зазвичай міні-лекції тривають не більше 10 – 15 хвилин і використовуються для того, щоб стисло донести нову інформацію до всіх студентів. Міні-лекції часто застосовуються як частини цілісної теми, яку бажано викладати повноформатною лекцією, щоб не втомлювати аудиторію. Тоді інформація надається по черзі кількома окремими сегментами, між якими застосовуються інші форми й методи навчання.

Семінари-дискусії передбачають обмін думками і поглядами учасників з приводу даної теми, а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди та переконання, виробляють вміння формулювати думки й висловлювати їх.

Робота в малих групах дає змогу структурувати практично-семінарські заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

Мозкові атаки – метод розв'язання невідкладних завдань, сутність якого полягає в тому, щоб висловити якомога більшу кількість ідей за дуже обмежений проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для подання певних досягнень, результатів роботи групи звіту про виконання індивідуальних завдань, проектних робіт. Презентації можуть бути як індивідуальними, наприклад виступ одного студента, так і колективними, тобто виступи двох та більше студентів.

Використання методик активізації процесу навчання

Тема навчальної дисципліни	Практичне застосування методик	Методики активізації процесу навчання
<i>Тема 1.</i> Зміст навчальної дисципліни. Сутність та завдання матеріалознавства	Вивчення механічних властивостей вуглецевої сталі	Семінари дискусії, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 2.</i> Будова і властивості чорних металів і їх сплавів	Вивчення структури сталі та чавуну у рівноважному стані	Робота в малих групах, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 3.</i> Залізобуглецеві сплави	Вивчення механічних властивостей вуглецевої сталі. Виготовлення ливарних форм в опоках за постійними моделями	Семінари дискусії, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 4.</i> Пластична деформація і властивості чорних металів і їх сплавів	Виготовлення ливарних форм в опоках за постійними моделями. Вивчення технологічного процесу прокатки	Семінари дискусії, робота в малих групах, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 5.</i> Термічна та хіміко-термічна обробка сталі	Термічна обробка вуглецевої сталі	Робота в малих групах, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 6.</i> Леговані сталі і сплави	Електрохімічні процеси та їх використання в промисловому виробництві. Вивчення технологічного процесу холодного видавлювання деталей	Робота в малих групах, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 7.</i> Кольорові метали і сплави	Полімерні матеріали і пластичні маси, одержані на їх основі	Семінари дискусії, презентації, банки візуального супроводу
<i>Тема 8.</i> Неметалеві конструкційні матеріали	Виробництво сірчаної кислоти контактним способом	Проблемні лекції, семінари дискусії, банки візуального супроводу

Основні відмінності активних та інтерактивних методів навчання від традиційних визначаються не тільки методикою і технікою викладання, але й високою ефективністю навчального процесу, який виявляється у: високій мотивації студентів; закріпленні теоретичних знань на практиці; підвищенні самосвідомості студентів; формуванні здатності приймати самостійні рішення; формуванні здатності до ухвалення колективних рішень; формуванні здатності до соціальної інтеграції; набуття навичок вирішення конфліктів; розвитку здатності до знаходження компромісів.

9. Методи контролю

Система оцінювання сформованих компетентностей (див. табл. 2.1) у студентів урахує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, семінарські, практичні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи містять:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, практичних, семінарських занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, – 35 балів);

модульний контроль, що проводиться з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті інтегровану оцінку результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі семестрового екзамену, відповідно до графіка навчального процесу.

Поточний контроль з даної навчальної дисципліни проводять у таких формах:

активна робота на лекційних заняттях;

активна участь у виконанні практичних завдань;

активна участь у дискусії та презентації матеріалу на семінарських заняттях;

захист індивідуального та комплексного розрахункового завдання;

перевірка есе за заданою тематикою;

проведення поточного тестування;

проведення письмової контрольної роботи;

експрес-опитування;

проведення диктанту за лекційним матеріалом.

Модульний контроль з даної навчальної дисципліни проводиться у формі колоквиуму.

Колоквиум – це форма перевірки й оцінювання знань студентів у системі освіти у вищих навчальних закладах. Проводиться як проміжний міні-екзамен з ініціативи викладача.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів.

Оцінювання знань студента під час семінарських і практичних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;

ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;

уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і під час виступів в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки;

арифметична правильність виконання індивідуального та комплексного розрахункового завдання.

Максимально можливий бал за конкретним завданням ставиться за умови відповідності індивідуального завдання студента або його усної відповіді всім зазначеним критеріям. Відсутність тієї або іншої складової знижує кількість балів. У ході оцінювання індивідуальних завдань увага також приділяється якості, самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу, згідно з графіком навчального процесу. Якщо якась із вимог не буде виконана, то бали будуть знижені.

Письмова контрольна робота проводиться 4 рази за семестр та включає практичні завдання різного рівня складності відповідно до тем змістового модуля.

Критерії оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів. Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та оброблення, самореалізація на практичних та семінарських заняттях.

Критеріями оцінювання есе є:

здатність проводити критичне та незалежне оцінювання певних проблемних питань;

уміння пояснювати альтернативні погляди та наявність власної точки зору, позиції на певне проблемне питання;
застосування аналітичних підходів;
якість і чіткість викладення міркувань;
логіка, структуризація та обґрунтованість висновків щодо конкретної проблеми;
самостійність виконання роботи;
грамотність подачі матеріалу;
використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ;
оформлення роботи.

Порядок підсумкового контролю з навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену. Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей (див. табл. 2.1).

Завданням підсумкового контролю є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо. В умовах реалізації компетентнісного підходу екзамен оцінює рівень засвоєння студентом компетентностей, що передбачені кваліфікаційними вимогами. Кожен білет складається з 3 завдань, які передбачають рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Студент, який із поважних причин, підтверджених документально, не мав можливості брати участь у формах поточного контролю, тобто не склав змістовий модуль, має право на його відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання за розпорядженням декана факультету відповідно до встановленого терміну.

Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час підсумкового/семестрового контролю, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше

балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни. У випадку отримання менше 60 балів студент обов'язково здає залік після закінчення екзаменаційної сесії у встановлений деканом факультету термін, але не пізніше двох тижнів після початку семестру. У випадку повторного отримання менше 60 балів декан факультету призначає комісію у складі трьох викладачів на чолі із завідувачем кафедри та визначає термін перескладання заліку, після чого приймається рішення відповідно до чинного законодавства: "зараховано" – студент продовжує навчання за графіком навчального процесу, а якщо "не зараховано", тоді декан факультету пропонує студенту повторно вивчення навчальної дисципліни протягом наступного навчального періоду самостійно.

Зразок завдання до змістового модуля 1

Теоретична частина

1. Властивості чорних металів.
2. Діаграма стану сплавів і твердих розчинів.

Практична частина

Визначити зусилля вирубки та пробивки у ході листового штампування деталі за наведеними даними.

Зразок завдання до змістового модуля 2

Теоретична частина

1. Термічна обробка металів.
2. Леговані сталі. Їх маркування.

Практична частина

Виконати заміри твердості зразків із вуглецевої сталі у стані віджигу за методом Роквелла вдавлюванням стальної кулі діаметром 1,5888 мм.

Дані заміри занести в таблицю, у ході цього дані заміру твердості на приладі Роквелла перевести в одиниці шкали Бринелля.

За даними твердості за довідником встановити марку вуглецевих сталей, з яких були виготовленні зразки, а також значення межі міцності на розтягування і відносного подовження.

За табличними даними побудувати графіки залежності межі міцності відносного подовження і твердості сталі від складу вуглецю, проаналізувати їх та зробити висновки про вплив складу основного компонента вуглецю на механічні властивості вуглецевих сталей.

Відповіді студентів оцінюються за 12-бальною системою. Кожне завдання модульного контролю оцінюється окремо. Загальна оцінка розраховується як зважена сума оцінок: 0,6 (теоретична частина, тобто: 0,3 (перше запитання) + 0,3 (друге запитання)) + 0,4 (практична частина).

Підсумкова оцінка з дисципліни складається як середня з кількох складових, що враховує оцінки кожного виду контролю (дві оцінки за результатами поточного модульного контролю за роботу протягом семестру та оцінка за результатами іспиту).

Підсумкова оцінка з дисципліни згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів Університету в систему оцінювання за шкалою ECTS конвертується в підсумкову оцінку за шкалою ECTS.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей студентів денної форми навчання наведена в табл. 10.1, 10.2.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця (табл. 10.3).

Оцінки за цією шкалою заносяться до відомостей обліку успішності, індивідуального навчального плану студента та іншої академічної документації.

Графік організації навчального процесу за навчальною дисципліною

Форми навчання		Навчальні тижні																	Сесія	Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18–20	
Загальне навчальне навантаження студента, години на тиждень																				
Аудиторні години	Лекції	–	2	–	2	–	2	–	2	–	2	–	2	–	2	–	2	–	–	16
	Практичні заняття	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	–	–	–	–	28
Аудиторні години		2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	–	2	–	–	44
СРС	Виконання практичних завдань	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	–	–	64
Самостійна робота		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	–	–	64
Загальний обсяг годин		6	8	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8	4	6	–	–	108
2. Накопичування рейтингових балів з навчальної дисципліни																				
Види навчальної роботи		Навчальні тижні																	Сесія	Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18–20	
Графік оцінювання, балів на тиждень																				
Методи контролю	Лекції	–	1	–	1	–	1	–	1	–	1	–	1	–	1	–	1	–	–	8
	Практичні заняття	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	–	–	8
	Завдання за темами	–	–	–	3	–	3	–	–	3	–	3	–	3	–	–	3	–	–	18
	Есе	–	2,5	–	–	2,5	–	–	–	2,5	–	–	2,5	–	–	–	–	–	–	10
	Поточні КР	–	–	6	–	–	–	6	–	–	6	–	–	–	6	–	–	–	–	24
	Колоквіум	–	–	–	–	–	–	–	16	–	–	–	–	–	–	16	–	–	–	32
Усього балів на тиждень		0,5	4	6,5	4,5	3	4,5	6,5	18	6	7,5	3,5	4	3,5	7,5	17	4,5	–	–	100
Накопичення балів		0,5	4,5	11	16	19	23	30	47	53	61	64	68	72	79	96	100	100	100	

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Професійні компетентності	Навчальний тиждень	Год	Форми навчання	Оцінка рівня сформованості компетентностей			
				Форми контролю	Максимальний бал		
1	2	3	4	5	6		
Змістовий модуль 1				53			
Будова та властивості чорних металів і їх сплавів							
Знання, вміння та навички, розкриття фізичної сутності явищ, що відбуваються в матеріалах під час впливу на них різних факторів в умовах виробництва й експлуатації і їхнього впливу на властивості матеріалів	1, 2	Ауд.	2	Лекція	<p><i>Тема 1.</i> Зміст навчальної дисципліни. Загальна характеристика основних етапів розвитку і стану матеріалознавства. Роль вітчизняних учених у розвитку матеріалознавства. Перспективи виробництва і створення прогресивних матеріалів.</p> <p><i>Тема 2.</i> Будова і властивості чорних металів і їх сплавів. Атомно-кристалічна будова металів. Дефекти будови реальних металів і сплавів. Кристалізація металів. Поліморфні перетворення в металах. Поняття про будову сплавів. Основні типи діаграм двокомпонентних систем</p>	Робота на лекції	1
			4	Практичне заняття	<p>1. Вивчення механічних властивостей вуглецевої сталі.</p> <p>2. Вивчення структури сталі та чавуну у рівноважному стані</p>	Активна участь у виконанні практичних завдань	1
		СРС	8	Підготовка до занять		Перевірка домашніх завдань	2,5
		3, 4	Ауд.	2	Лекція	<p><i>Тема 3.</i> Залізовуглецеві сплави. Діаграма стану системи залізо-вуглець. Класифікація і маркування сталей і чавунів. Механічні властивості сталей і чавунів. Методи їхнього визначення. ДСТ на сталі і чавуни. Вплив методів одержання сталі на її властивості.</p>	Робота на лекції
	4			Практичне заняття	<p>1. Вивчення механічних властивостей вуглецевої сталі.</p> <p>2. Виготовлення ливарних форм в опоках за постійними моделями</p>	Активна участь у виконанні практичних завдань	1
	СРС		8	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Виконання практичних завдань	Перевірка домашніх завдань	3; 6

1	2	3	4		5	6	
	5, 6	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Пластична деформація металів і їх сплавів. Дислокаційна теорія пластичної деформації. Вплив пластичної деформації на властивості металів. Теоретична і технічна міцність. Механізм руйнування. Повернення і рекристалізація металів. Гаряча і холодна пластична деформація. Міцність металів у разі високих і низьких температур. Жароміцність	Робота на лекції. Контрольна робота	1
			4	Практичне заняття	1. Виготовлення ливарних форм в опоках за постійними моделями. 2. Вивчення технологічного процесу прокатки	Активна участь у виконанні практичних завдань	1
		СРС	8	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою	Перевірка домашніх завдань	3; 2,5
	7	СРС	2	Практичне заняття	1. Термічна обробка вуглецевої сталі	Експрес-контрольна робота	0,5
			4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять	Перевірка домашніх завдань	6
	Змістовий модуль 2 Спеціальні матеріали й основні методи їх обробки						
Здатність визначити методи одержання, властивості, класифікації, області ефективного застосування, принципи маркування за ДТС і способи зміцнення найбільш застосовуваних у машинобудуванні видів матеріалів	8, 9	Ауд.	2	Лекція	Тема 5. Термічна і хіміко-термічна обробка сталі. Види термічної обробки. Перетворення під час нагрівання. Види віджигу. Закономірності перетворення аустеніту під час охолодження. Старіння сплавів. Перетворення у разі відпущення. Технологія гартування і відпущення сталі. Види гартування (східчасте, ізотермічне). Дефекти гартування. Поверхневе гартування сталі. Термомеханічна обробка сталі. Залишкові напруги під час термічної обробки і їхній вплив на міцність сталі	Робота на лекції	1
			4	Практичне заняття	1. Термічна обробка вуглецевої сталі		1
		СРС	8	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять	Перевірка домашніх завдань	3; 2,5; 16
	10, 11	Ауд.	2	Лекція	Тема 6. Леговані сталі і сплави. Вплив елементів на будову і властивості сталі. Конструкційні леговані сталі, їхнє маркування й сфери застосування. Інструментальні сталі і сплави з особливими властивостями – нержавіючі, жароміцні, магнітні сплави з особливими фізичними властивостями. Порошкові сплави антифрикційні, фрикційні, сплави САП; кермети; їхні властивості й області застосування. Композиційні матеріали, їхні властивості й області застосування. Перспективні шляхи підвищення якості сплавів		1

1	2	3		4	5	6	
			4	Практичне заняття	1. Електрохімічні процеси та їх використання в промисловому виробництві	Активна участь у виконанні завдань	1
		СРС	8	Підготовка до занять	Завдання за темами		3; 6
	12, 13	Ауд.	2	Лекція		Робота на лекції	1
			4	Практичне заняття	1. Вивчення технологічного процесу холодного видавлювання деталей	Активна участь у виконанні практичних завдань	1
		СРС	8	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять	Перевірка завдання	3; 2,5
	14, 15	Ауд.	2	Лекція	Тема 7. Кольорові метали і сплави. Мідь і її сплави, застосування мідних сплавів у промисловості. Алюміній і його сплави. Області застосування алюмінієвих сплавів. Магній і його сплави. Титан і його сплави. Підшипникові сплави	Робота на лекції	1
			4	Практичне заняття	1. Полімерні матеріали і пластичні маси, одержані на їх основі	Активна участь у виконанні практичних завдань	1
		СРС	8	Підготовка до занять	Виконання практичних завдань щодо виконання креслення типових деталей	Перевірка домашніх завдань	6; 16
	16	Ауд.	2	Лекція	Тема 8. Неметалеві конструкційні матеріали. Основні види неметалевих матеріалів (полімери, кераміка, неорганічне скло, сітали, надтверді матеріали) їх класифікація, характеристика й сфери застосування. Основи будови і властивості полімерних матеріалів. Найбільш часто застосовувані термопластичні і термоактивні матеріали, гуми; їхня будова, властивості й області застосування. Економічна ефективність застосування їх у техніці. Методи зміцнення металевих і неметалевих матеріалів	Робота на лекції. Перевірка домашніх завдань	1
			2	Практичне заняття	1. Виробництво сірчаної кислоти контактним способом		0,5
		СРС	4	Підготовка до занять	1. Вивчення технологічного процесу холодно листового штампування. 2. Виробництво сірчаної кислоти контактним способом		3

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано

11. Рекомендована література**11.1. Основна**

1. Технология конструкционных материалов / А. М. Дальский. – М. : Машиностроение, 1989. – 405 с.
2. Материаловедение / Б. Н. Арзамасов, И. И. Сидорин, Г. Ф. Косолапов и др. – М. : Машиностроение, 1986. – 384 с.
3. Технология конструкционных материалов / Г. А. Прейс. – К. : Вища школа, 1984. – 359 с.
4. Технология металлов / под ред. Б. В. Кнорозова. – М. : Металлургия, 1989. – 320 с.

11.2. Додаткова

5. Теория пластичности : учеб. пособ. для вузов / Г. Э. Аркулис, В. Г. Дорогобид. – М. : Металлургия, 1987. – 352 с.
6. Металловедение / А. П. Гуляев. – М. : Металлургия, 1966. – 480 с.
7. Методичні рекомендації до самостійної роботи з курсу "Системи технологій" для студентів спеціальностей 8.050201, 8.050208, 8.050108 усіх форм навчання / укл. П. Д. Дудко, А. Г. Крюк, Ю. О. Плєснецов та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2005. – 44 с.
8. Справочник по холодной штамповке / В. П. Романовский. – Л. : Машиностроение, 1980. – 220 с.

Додатки

Додаток А
Таблиця А.1

Структура складових професійних компетентностей з навчальної дисципліни "Матеріалознавство" за Національною рамкою кваліфікацій України

33

Складові компетентності, яка формується в рамках теми	Мінімальний досвід	Знання	Вміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Зміст навчальної дисципліни. Сутність та завдання матеріалознавства					
Визначати вчених, які займалися вивченням складу, будови і властивостями матеріалів	Орієнтування і вибір необхідної літератури	Знання зв'язку між будовою сталі і її властивостями	Вміти визначати методи одержання властивостей і класифікацію матеріалів	Ефективно формувати комунікаційну стратегію щодо сфери ефективного застосування матеріалів	Відповідальність за точність і коректність прийнятих рішень
Тема 2. Будова та властивості чорних металів і їх сплавів					
Визначати перетворення матеріалів під час кристалізації	Орієнтуватись у фазових перетвореннях під час кристалізації	Знати типи кристалічних решіток та методи побудови діаграм стану сплавів	Вміти визначати міцнісні характеристики металів і сплавів у ході механічних випробувань, статичних, динамічних і повторно-механічних навантажень	Презентувати результати побудови чотири типів діаграм стану двокомпонентних систем	Приймати ефективні рішення щодо технологічних властивостей матеріалів
Тема 3. Залізвуглецеві сплави					
Здійснювати необхідні рішення під час оцінювання обраних матеріалів заготовель і технологічного процесу їхнього виготовлення	Сутність теорії і практики термічного, хіміко-термічного, лазерного й іншого способів зміцнення матеріалів	Знати класифікацію, визначати хімічний склад і структуру сталі та чавуну	Вміти читати маркування матеріалів, технологію їх виготовлення	Ефективно користуватися набутими знаннями	Самостійно приймати рішення про вибір матеріалів під час виготовлення тих чи інших конструкцій та деталей
Тема 4. Пластична деформація і властивості чорних металів і їх сплавів					
Визначати вид напруги, які виникають під дією прикладених сил у матеріалах	Розрізняти види деформацій та їх вплив на властивості матеріалів	Знати процеси повернення і рекристалізації у процесі нагрівання	Вміти орієнтуватися у фізичній сутності деформації, яка полягає в тому, що напруги викликають переміщення дислокацій	Ефективно користуватися знаннями про деформацію та руйнування матеріалів	Приймати ефективні рішення та відповідати за надійність і точність результатів

Закінчення додатка А
Закінчення табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Тема 5. Термічна та хіміко-термічна обробка сталі					
Визначати способи та методи гартування та хіміко-термічної обробки металів	Визначення та поняття "гартування" та види хіміко-термічної обробки металів	Знати види термічної обробки: відпал, нормалізацію, гартування, відпускання	Вміти з'ясувати причини браку під час термічної обробки сталі, особливе сполучення властивостей поверхневого шару і серцевин у разі поверхневого гартування	Презентувати результати побудови прогнозних моделей	Самостійно приймати ефективні рішення щодо вибору необхідного виду гартування
Тема 6. Леговані сталі і сплави					
Визначати вплив легуючих компонентів на структуру і властивості сталей	Сутність впливу легуючих елементів на властивості легованих сталей і сплавів	Знати вплив легуючих компонентів на структуру і властивості сталей	Вміти визначати класифікацію легованих сталей і сплавів, особливо класифікацію за призначенням і принцип маркування	Ефективно користуватися діаграмами легованих сталей і сплавів	Самостійно приймати рішення щодо вибору й області застосування легованих сталей і сплавів
Тема 7. Кольорові метали і сплави					
Визначати марки кольорових металів і сплавів	Розрізняти марки кольорових металів	Знати принцип маркування кольорових металів і сплавів	Вміти розрізняти групи кольорових металів і сплавів	Ефективно користуватися властивостями кольорових металів і сплавів	Приймати ефективні рішення щодо вибору й області застосування кольорових металів і сплавів
Тема 8. Неметалеві конструкційні матеріали					
Визначати основні поняття і відомості про технологічність заготовок і деталей машин з урахуванням методів їхнього одержання й обробки	Користуватися літературою і технологічною документацією в області матеріалознавства і технології заготівельного виробництва	Знати схеми устаткування, пристосування і інших видів оснащення, а також інструментів застосовуваних у сучасному заготівельному виробництві, і зміцнюючій технології	Вміти здобувати навички в пошуку потрібного матеріалу, а також у складанні технологічної документації	Презентувати результати орієнтування в галузі матеріалознавства	Самостійно приймати рішення щодо вибору металевих матеріалів: пластмас, гуми, керамічних матеріалів, силіцидів, надтвердих матеріалів, кубоніта та алмазів

Зміст

Вступ.....	3
1. Опис навчальної дисципліни	4
2. Мета та завдання навчальної дисципліни	4
3. Програма навчальної дисципліни	6
4. Структура навчальної дисципліни.....	8
5. Теми практичних занять	10
6. Самостійна робота студентів	10
6.1. Індивідуальне завдання.....	12
6.2. Контрольні запитання для самодіагностики	16
7. Індивідуально-консультативна робота	20
8. Методи навчання	20
9. Методи контролю	23
10. Розподіл балів, які отримують студенти	27
11. Рекомендована література.....	32
11.1. Основна	32
11.2. Додаткова	32
Додатки.....	33

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Робоча програма
навчальної дисципліни
"МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО"

для студентів напряму підготовки
6.051501 "Видавничо-поліграфічна справа"
всіх форм навчання

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладачі: **Крюк** Анатолій Григорович
Дитиненко Станіслав Олександрович

Відповідальний за видання *Ф. В. Новіков*

Редактор *В. О. Бутенко*

Коректор *В. О. Бутенко*

План 2016 р. Поз. № 269 ЕВ. Обсяг 36 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*