

МІНІСТРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ
ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА**

ЖУРНАЛ

**НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ДИСЦИПЛІНИ
“ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА
МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО”**

Виконав студент: _____
спеціальність _____
група _____

Перевірив: _____

КИЇВ 2026

УДК 669.018

Наведено методичні вказівки для виконання завдань студентами при проходженні навчальної практики з технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства.

Розглянуто та схвалено вченою радою факультету конструювання та дизайну НУБіП України (протокол 10 від 05.05.2026 р.).

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ЖУРНАЛ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ “ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО”

для студентів спеціальностей:

G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

G13 Харчові технології

G14 Деревообробні та меблеві технології

G19 Будівництво та цивільна інженерія

J8 Автомобільний транспорт

H7 Агроінженерія

Укладачі:

ЛОПАТЬКО Костянтин Георгійович

ЗАЗИМКО Оксана Володимирівна

ПОХИЛЕНКО Геннадій Миколайович

ВИНАРЧУК Катерина Володимирівна

КВАСНИЦЬКА Катерина Геннадіївна

Зав. видавничим центром НУБіП України Рудик В.

Підписано до друку ____05.2026

Ум.друк.арк.3,44 .

Наклад 50 прим.

Формат 60x84/16.

Обл.-вид.арк.

Зам. №

Видавничий центр НУБіП України

03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15

ЗМІСТ

	стор.
Мета і задачі навчальної практики.....	4
Організація робіт при проходженні практики.....	4
Методика проведення практики.....	4
Правила внутрішнього розпорядку в навчальних лабораторіях кафедри.....	4
Правила техніки безпеки при роботі в навчальних лабораторіях кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства.....	5
Теоретичне заняття № 1 Загальні відомості про машинобудівні матеріали.....	7
Практичне заняття № 1 Механічна обробка на металорізальних верстатах.....	10
Практичне заняття № 2 Обробка на шліфувальних верстатах.....	17
Практичне заняття № 3 Слюсарна обробка.....	20
Практичне заняття № 4 Газове і електродугове зварювання металів.....	27
Практичне заняття № 5 Вільне кування металу.....	30
Практичне заняття № 6 Технологічний процес виготовлення ливарних форм.....	33
Практичне заняття № 7 Робота на верстатах з ЧПК.....	36

МЕТА І ЗАДАЧІ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ:

Ознайомлення з технологією й устаткуванням у навчальних лабораторіях кафедри технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства: токарній, фрезерно-стругальній, слюсарній, ливарній, шліфувальній, заточній, ковальській та зварювальній. Набуття практичних навичок у названих лабораторіях із метою підготовки до вивчення відповідних курсів за освітніми програмами відповідних спеціальностей за навчальним планом.

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ПРИ ПРОХОДЖЕННІ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ:

Проходження практики в лабораторіях кафедри студентами здійснюється за спеціальним графіком, складеним для кожної академічної групи. Відповідно до графіка студенти групи розподіляються на підгрупи і по черзі працюють у зазначених лабораторіях під керівництвом викладача і навчальних майстрів. Після закінчення робіт студентами складається звіт про виконання програми навчальної практики в кожній лабораторії. Після проходження практики відповідно до програми студенти складають залік.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ:

Перед початком навчальної практики студенти одержують загальний інструктаж з техніки безпеки, знайомляться з графіком і програмою робіт, що необхідно виконати в лабораторіях кафедри. При роботі в лабораторіях безпосередньо на робочих місцях, кожна бригада одержує індивідуальний інструктаж з техніки безпеки з оформленням відповідних документів. Після одержання студентами інструктажу навчальний майстер знайомить їх з устаткуванням даної лабораторії, після чого студенти приступають до виконання завдань відповідно до програми. У період практики студенти освоюють операції на робочих місцях і самостійно виконують роботи за індивідуальним графіком.

ПРАВИЛА ВНУТРІШНЬОГО РОЗПОРЯДКУ В НАВЧАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЯХ КАФЕДРИ

1. Перед початком проходження практики НПП та майстер виробничого навчання знайомить студентів із порядком виконання завдання і правилами техніки безпеки при роботі з інструментом і устаткуванням.
2. Студент зобов'язаний:
 - а) оптимально використовувати робочий час для виконання завдання;
 - б) берегти майно кафедри, устаткування, інструмент, спецодяг, ошадливо витрачати матеріали та електроенергію;
 - в) дотримуватись правил техніки безпеки, виробничої санітарії і протипожежної безпеки;
 - г) користуватися захисними пристосуваннями і засобами;
 - д) на прикінці заняття прибрати робоче місце, протерти ганчіркою і змастити обладнання, робочий і вимірювальний інструмент і доповісти майстру;
 - е) виконану роботу представити НПП та майстру на контрольний огляд для оцінки.
3. Студенти, які безвідповідально відносяться до виконання навчального завдання, не дотримуються правил техніки безпеки, спізнюються на заняття, до роботи не допускаються. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані.
4. Початок і кінець занять у навчальних лабораторіях кафедри регламентуються розкладом з дотриманням перерви після кожної пари роботи.
5. Вихід студента за межі лабораторій в робочий час допускається тільки з дозволом НПП або майстра виробничого навчання.
6. При псуванні устаткування й інструмента або недостаті інструмента складається акт за підписом НПП, завідуючого лабораторіями і старости академічної групи.

**ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В НАВЧАЛЬНИХ
ЛАБОРАТОРІЯХ КАФЕДРИ “ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ
МАТЕРІАЛІВ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА”**

1. Категорично забороняється початок роботи в лабораторіях та пуск верстатів без дозволу НПП або майстра!
2. При роботі на верстатах обов'язково користуватися захисними окулярами.
3. Забороняється стояти в площині обертання ріжучого інструменту, абразивного круга, патрона.
4. Не можна торкатися руками інструмента та заготовки в процесі обробки та проводити вимірювання під час роботи верстата.
5. При роботі на верстатах оброблювана деталь повинна бути надійно закріплена. Тримати деталь руками забороняється.
6. Не можна видаляти стружку руками.
7. При поразці електричним струмом необхідно негайно, не торкаючись постраждалого, виключити рубильником струм первинної мережі. Постраждалому зробити штучне дихання.
8. Не доторкатися голими руками до струмоведучих частин верстатів і електрообладнання.
9. При роботі в лабораторіях кафедри одяг і взуття повинні відповідати умовам виконуваних робіт (зварювання, лиття, наявність стружки та ін.).
10. Перед початком роботи в ковальській майстерні, очистити робочі частини ковалди від окалини, масла і води.
11. При роботі в ковальській майстерні набір інструменту заздалегідь підготувати і зручно розмістити на робочому місці.
12. Забороняється кувати і рубати перепалений метал.
13. Для запобігання ударам у живіт, груди або в обличчя ручки інструменту під час роботи повинні бути збоку, а не проти тулуба.
14. Стежити за тим, щоб під час кування і рубання металу ніхто не стояв близько, особливо в тому місці, куди може відлетіти відрубаний кусок.
15. Забороняється класти на верстак, верстат сторонні предмети, торкатися або прибирати поковки руками без спеціального пристосування або інструмента.
16. Обслідувати всі місця, куди можуть відлетіти частки розігрітого металу і викликати горіння при розливанні металу, зварюванні, куванні, точінні. Впевнитися, що після роботи не залишилося тліючих предметів (ганчір'я, підлоги, спецодягу та інше).
17. Прибрати робоче місце.

Студент (ПІБ) _____

Факультет _____ Курс _____ Група _____

Теоретичне заняття № 1

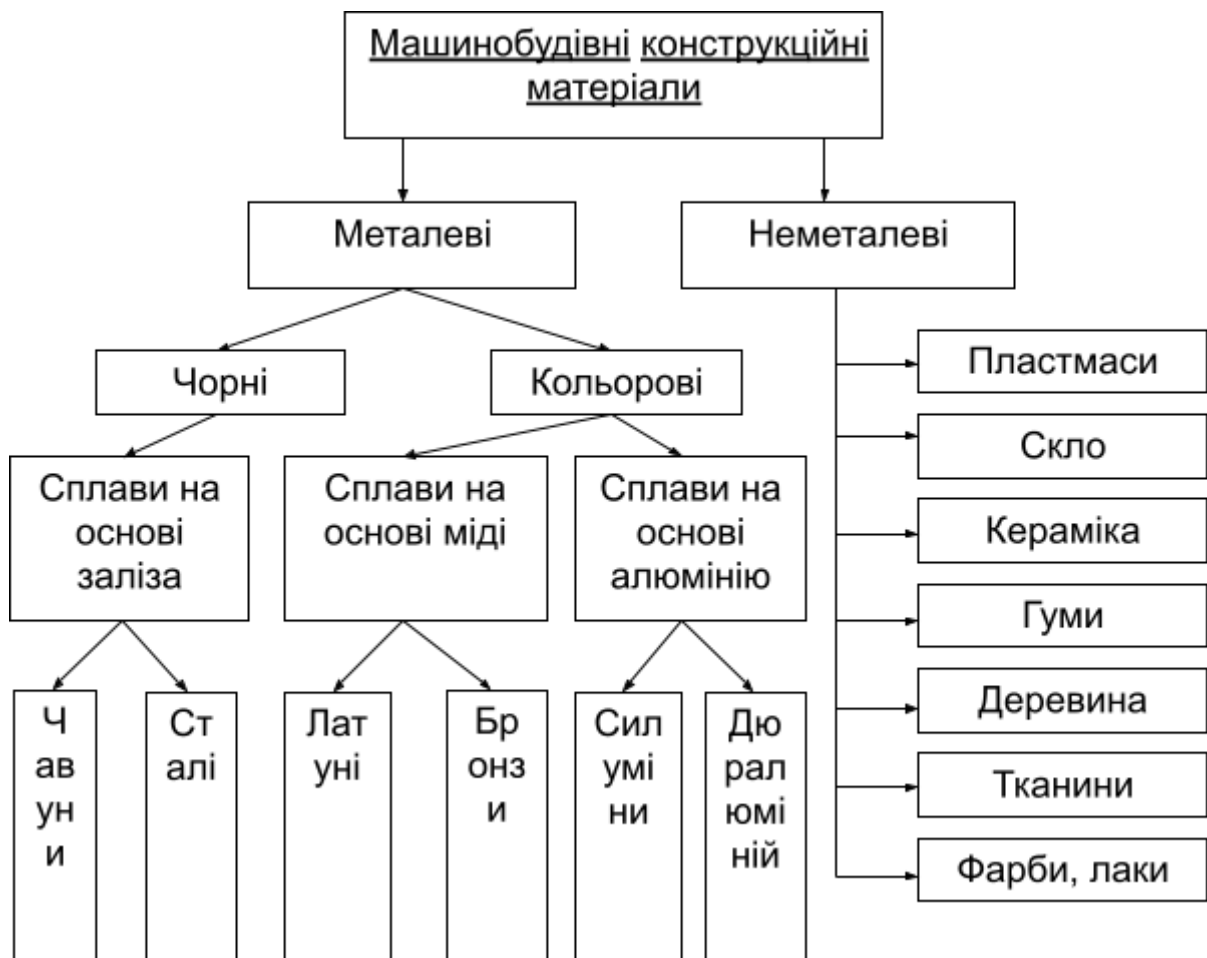
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО МАШИНОБУДІВНІ МАТЕРІАЛИ

Мета роботи: ознайомитись з основними машинобудівними матеріалами, їх класифікацією, призначенням та властивостями.

Класифікація основних машинобудівних конструкційних матеріалів представлена схемою.

Дати відповіді на запитання:

1. Дати визначення машинобудівним сплавам на основі заліза.
2. Дати класифікацію сталі за вмістом вуглецю, за хімічним складом, за вмістом шкідливих домішок.



3. Що таке легована сталь? Навести позначення легуючих елементів, що входять до складу сталі.
4. Розшифрувати марки сталей ВСт 5, 08кп, 20, 45, 65Г, У8, У10, У12А, У13А, 9ХС, ХВГ, Х6ВФ та дати їх призначення.
5. Що таке бронзи та латуні?
6. Що таке силумін та дюралюміній?
7. Навести умовні маркірувальні позначення елементів, що входять до сплавів кольорових металів.

8. Висновки:

Роботу виконав _____ Прийняв _____

Практичне заняття № 1

МЕХАНІЧНА ОБРОБКА НА МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ

Мета роботи: Ознайомитись з основними технологічними операціями, які виконуються на токарних і фрезерних верстатах. Вивчити обладнання, інструмент та пристосування, які використовуються при виконанні токарних та фрезерних операцій. Освоїти практичні навички використання обладнання, інструменту та

пристосувань, що використовуються при виконанні вищезазначених операцій.

Основні положення.

1. Назвати основні види обробки матеріалів різанням, що застосовують при виготовленні деталей машин. Намалювати схеми обробки.
2. Дати визначення поняттям “головний рух” і “рух подачі”. Визначити різницю між “головним рухом” та “рухом подачі”.
3. Дати визначення поняттю “подача за хвилину”. Навести формули.
4. Визначити необхідні вихідні дані, які впливають на вибір режимів різання.

Металорізальні верстати

1. Перерахувати класи металорізальних верстатів залежно від точності обробки заготовок.
2. Перерахувати групи металорізальних верстатів.
3. Визначити клас, групу та тип верстатів 16K20Ф1, 2P135, 6P12, 3M153.
4. Ознайомитись з кінематичними та принциповими схемами будови верстатів. Намалювати принципову схему будови верстату.

Основний інструмент та пристосування для технічного вимірювання.

1. Що таке вимірювання? Дати визначення видам вимірювання.

2. Назвати основні вимірювальні універсальні інструменти та їх призначення.

Основні технологічні операції при роботі на токарних верстатах.

1. Перерахувати основні технологічні операції та способи закріплення при роботі на токарних верстатах. Намалювати схеми закріплення.
2. Вказати основні елементи режимів різання на токарному верстаті. Накреслити схему заготовки з вказівкою елементів різання.

3. Визначити, які різці необхідні для обробки запропонованих деталей (намалювати ескіз деталі і схеми різців).

4. Скласти операційний ескіз запропонованої деталі. Заповнити таблицю.

Операція та режими різання	Операційний ескіз	Різальний інструмент

5. Описати основні види браку та їх причини.

6. Висновки:

Контрольні запитання.

1. Назвати основні види обробки металів різанням.
2. Назвати основні види токарних різців.
3. Як класифікуються металорізальні верстати?
4. Назвати основні параметри процесу обробки металів різанням.
5. Вказати основні види стружки.
6. Як попередити брак при роботі на токарних верстатах?

Основні види обробки при роботі на фрезерних верстатах.

1. Перерахувати основні види обробки, що виконуються на фрезерних верстатах. Намалювати схеми обробки.

2. Намалювати основні схеми фрезерування.

3. Дати конструкційну класифікацію фрез за призначенням.

4. Скласти операційний ескіз запропонованої деталі. Заповнити таблицю.

Операція та режими різання	Операційний ескіз	Різальний інструмент
-------------------------------	-------------------	-------------------------

--	--	--

5. Висновки:

Контрольні запитання

1. Назвати типи фрез.
2. Назвати основні операції при фрезеруванні.
3. Схема зустрічного фрезерування циліндричними фрезами.
4. Який рух при фрезеруванні є головним?
5. Які поверхні обробляють фрезеруванням?

Для додаткових нотаток

Роботу виконав _____ Прийняв _____

Практичне заняття № 2

ОБРОБКА НА ШЛІФУВАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ

Мета роботи: Ознайомитись з основними видами робіт, які виконуються на шліфувальних та заточувальних верстатах. Вивчити обладнання, інструмент та пристрої, які використовуються при шліфуванні та заточуванні.

Основні положення.

1. Що таке шліфування та його призначення.
2. Назвати основні види шліфування, що застосовують при виготовленні деталей машин. Намалювати схеми обробки.
3. Дати класифікацію абразивного інструменту.
4. Назвати основні абразивні матеріали (склад, для обробки яких матеріалів застосовують).

5. Назвати основні зв'язуючі матеріали.
6. Що називають твердістю і структурою абразивного інструменту.
7. З якою метою використовують алмазний інструмент.
8. Що називають самозаточуваністю і засалюванням кругів?
9. Що необхідно враховувати при виборі шліфувальних кругів?
10. Дати класифікацію шліфувальних верстатів.

11. Точність обробки та шорсткість поверхні після шліфування.

12. Висновки:

Контрольні запитання

1. Які абразивні матеріали використовують при шліфуванні виробів із кольорових металів та сплавів?
2. Які абразивні матеріали використовують при шліфуванні чавунів і сталей?
3. Які абразивні матеріали використовують при заточуванні інструменту?
4. Що необхідно зробити при засалюванні шліфувального круга?
5. Що таке наждак?

Для додаткових нотаток

Роботу виконав _____ Прийняв _____

Практичне заняття № 3

СЛЮСАРНА ОБРОБКА

Мета роботи: Ознайомитись з основними операціями слюсарної обробки. Вивчити обладнання, інструмент та пристрої, які використовуються при виконанні слюсарних робіт. Освоїти практичні навички використання обладнання, інструменту та пристроїв, що використовуються при виконанні вищезазначених операцій.

Основні положення

1. Поясніть термін “технологічна операція” та назвіть, які бувають операції при виконанні слюсарних робіт.
2. Назвіть універсальні вимірювальні інструменти для контролю розмірів при слюсарній обробці.

Розмічування

1. Що таке розмічування ? Напишіть види розмічування.
2. Назвіть інструмент і пристосування, які необхідні для розмічування?

3. Що таке точність розмічування? Описати послідовність розмічування деталі (за індивідуальним завданням).

Рубання металів

1. Що таке зубило? Накреслити схему будови інструменту.
2. Що таке крейцмейсель? Накреслити схему будови інструменту.

Правлення і гнуття металу

1. Що таке правлення металу? Назвіть способи, інструмент та пристрої для правлення металу.

2. Що таке гнуття металу? Назвіть способи, інструмент та пристрої для гнуття металу.

3. Що таке молоток, і з яких частин він складається, для чого використовують. Накреслити ескіз слюсарного молотка.

Різання металу

1. Що таке ручна ножівка? Назвіть основні частини, з яких складається ручна ножівка. Накреслити ескіз ножівки. Описати полотно ручної ножівки (форма, розміри, матеріал, форма зуба, застосування).

2. Розрахувати довжину заготовки для виготовлення ручки ножівки.

Обпилювання металів

1. Що таке обпилювання?
2. Назвіть інструмент для обпилювання металів. На які типи поділяються напилки? Навести класифікацію (за якими ознаками) та вказати види насічок напилків.
3. Як доглядати за напилком?

Обробка отворів

1. Перерахувати технологічні операції обробки отворів.
2. Які пристрої використовують при свердлінні вручну?
3. Намалювати схеми будови інструментів для обробки отворів.
4. Назвати і намалювати схему будови інструменту для нарізання різьби в отворах.

Клепання металу

1. Що таке клепання? Назвати види клепання.
2. Які матеріали використовують для виготовлення заклепок?
3. Яким інструментом користуються при клепанні?

Паяння

1. Що таке паяння?
2. Що таке м'які і тверді припої? Основна різниця між м'яким і твердим припоєм.
3. Назвіть види паяльників.

Шабрування

1. Що таке шабрування?
2. Який інструмент використовують при шабруванні?

Технологічна карту (операційне описання) деталі, яку виготовляє студент

Операція (перехід)	Операційний ескіз	Інструмент

3. Висновки:

Контрольні запитання

1. Які форми напилків існують?
2. Що таке надфілі, рашпілі?
3. Які інструменти та пристрої необхідні при розмічуванні заготовки?
4. Які роботи відносяться до слюсарних?
5. Як видалити із отвору зламане свердло?
6. Як зробити отвір великого діаметру (>30 мм)?
7. Яким повинен бути діаметр отвору до розвертання?
8. Назвати причини браку при нарізання різьби?

Для додаткових нотаток

Роботу виконав _____ Прийняв _____

Практичне заняття № 4

ГАЗОВЕ І ЕЛЕКТРОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ МЕТАЛІВ

Мета роботи: вивчити будову і принцип роботи газо- і електрозварювального обладнання. Освоїти практичні навички при виконанні робіт з газо- і електродугового зварювання, різання та наплавлення металів.

Основні положення

1. Дати класифікацію методів і видів отримання зварних з'єднань.
2. Дати класифікацію зварних з'єднань.
3. Намалювати схеми ацетиленових генераторів типів “вода на карбід”, “карбід на воду” і “контактних”, описати принцип їх роботи і дати величину коефіцієнта корисної дії (ККД).

4. Намалювати схему і описати принцип роботи водяного затвору.
5. Намалювати схеми інжекторних та безінжекторних пальників, описати принцип їх роботи.
6. Намалювати схему різака, описати принцип його роботи.
7. Намалювати схему і описати принцип роботи зварювального генератора постійного струму і трансформатора перемінного струму.

8. Намалювати схему і описати принцип роботи апарату контактного точкового зварювання.

9. Привести класифікацію електродів для електродугового зварювання металів.

10. Висновки:

Контрольні запитання

1. Дати визначення поняттю “зварювання металів”.
2. Перерахуйте види зварювання металів.
3. Як визначають діаметр електроду при ручному електродуговому зварюванні?
4. Напишіть формулу визначення сили зварювального струму при ручному зварюванні металевим електродом.
5. Напишіть формулу отримання ацетилену із карбіду кальцію.
6. Який об’єм кисневих балонів? З яких зон складається газове полум’я?
7. Дайте співвідношення ацетилену і кисню в залежності від виду полум’я (нормальне, науглецьовуюче, окислююче).

8. В якому порядку запалюють і гасять пальник?
9. Як відбувається рух присадочного дроту і пальника при правому і лівому методах газового зварювання? В яких випадках використовують ці методи зварювання?

Роботу виконав _____ Прийняв _____

Практичне заняття № 5

ВІЛЬНЕ КУВАННЯ МЕТАЛУ

Мета роботи: вивчити обладнання, інструмент та пристосування, які використовуються при вільному куванні. Освоїти практичні навички при виготовленні поковок методом вільного кування металу.

Основні положення

1. Назвати основні види обробки металів тиском і дати їх визначення.
2. Привести схеми методів обробки металів тиском.
3. Дати перелік обладнання, інструменту та пристосувань, які використовуються при вільному куванні.

- ## Ескіз поковки

№ п/п	Найменування операції	Операційний ескіз	Використаний інструмент

8. Висновки:

Контрольні запитання

1. Як визначають температуру нагріву сталі при обробці її тиском?
2. Дати визначення поняттям “перегрів” і “перепал” сталі. Як можна усунути явище перегрітого металу?
3. Що таке угар металу і яка його величина залежно від методу нагріву заготовок?
4. Як змінюються будова і властивості при холодній і гарячій обробці сталі тиском?
5. Дати визначення поняттю “наклеп”.
6. З якою метою проводять рекристалізаційний відпал деформованих виробів?

Для додаткових нотаток

Роботу виконав _____ Прийняв _____

Практичне заняття № 6

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ ЛИВАРНИХ ФОРМ

Мета роботи: вивчення обладнання, інструменту та пристосувань, які використовують при виготовленні земляних ливарних форм. Освоїти практичні навички при виготовленні ливарних форм.

Основні положення

1. Види ливарних форм та їх використання.
2. Замалювати схему технологічного процесу виготовлення виливків в разових формах.
3. Перерахувати, що входить до модельної оснастки.

4. Замалювати модель для заданої литої деталі.
5. Перерахувати інструмент, що використовується при ручному виготовленні ливарних форм.
6. Перерахувати основні компоненти формівних і стержневих сумішів.
7. Замалювати елементи ливникової системи.

8. Замалювати ливарну форму для заданої литої деталі.

9. Перерахувати ливарні матеріали і їх технологічні властивості.

10. Висновки:

Контрольні запитання

1. Назвіть литі деталі в машинобудуванні.
2. Яка різниця між деталлю і моделлю?
3. Яке призначення стержнів?
4. Із якого матеріалу виготовляють моделі і стержні?
5. Який склад формувальних сумішей?
6. Перерахуйте формувальний інструмент.
7. Яка послідовність операцій при виготовленні форми в двох опоках.
8. Для чого потрібно сушити стержні і при якій температурі?
9. Яка температура заливання сталей в ливарну форму?
10. Яка температура вибивання із форм сталевих литих деталей?

Для додаткових нотаток

Роботу виконав _____ Прийняв _____

Практичне заняття №7

РОБОТА НА ВЕРСТАТАХ З ЧПК

Мета роботи: Основні принципи роботи верстатів з ЧПК. Обладнання, інструмент та пристосування, які використовують при роботі на верстатах з ЧПК.

Основні положення

1. Принцип роботи верстату з ЧПК. Програмне забезпечення.
2. Послідовність процесу механічної обробки. Машинні коди та програмування технологічних операцій.
3. Координування та принципи базування заготовок.

4. Інструмент та оснащення.

Контрольні запитання

1. Чим відрізняється робота на верстатах з ЧПК від роботи на універсальних верстатах?
2. Як отримується складний профіль при обробці?
3. Яке програмне забезпечення використовується?
4. Що таке машинний код?
5. Як забезпечується правильна координація заготовки при базуванні?

Роботу виконав _____ Прийняв _____