

**Міністерство освіти і науки України**

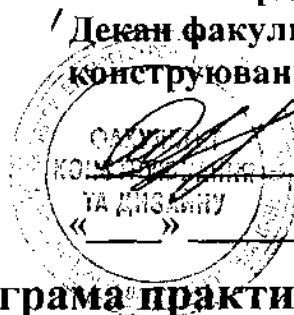
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет конструювання та дизайну**

Кафедра технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства

**Затверджено:**

**Декан факультету  
конструювання та дизайну**



**Ружи́ло З.В.**

**2021 р.**

**Наскрізна програма практичної  
підготовки студентів**

Денна форма навчання

Для ОС «БАКАЛАВР»

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»;

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Навчальна практика II семестр – 4 тижнів

Виробнича практика IV семестр – 4 тижнів

Виробнича практика VI семестр – 6 тижнів

Завідувач кафедри ТКМ і М  С. Афандіянц

Київ 2021

Рекомендовано методичною радою факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України

Для ОС «БАКАЛАВР»

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»;

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Навчальне видання

## Наскрізна програма практичної підготовки студентів

Навчальна практика II семестр – 4 тижнів

Виробнича практика IV семестр – 4 тижнів

Виробнича практика VI семестр – 6 тижнів

Укладачі : Євгеній Григорович Афтандіянц

Костянтин Георгійович Лопатько

Оксана Володимирівна Зазимко

Геннадій Миколайович Похиленко

## Практична підготовка студентів інженерних спеціальностей

Практична підготовка є важливою складовою системи підготовки фахівців з інженерних спеціальностей. Концепція практичної підготовки повинна передбачати, що майбутній інженер, крім ознайомлення з сучасними технологіями та обладнанням, виробничими зв'язками та структурою виробництва під час виробничої практики повинен отримати навички менеджменту в даній галузі, навчитись приймати рішення пов'язані з технологічними та виробничими процесами. Тобто основною метою виробничої практики є вивчення галузі і міжгалузевих зв'язків, вміння узагальнювати окремі економічні і виробничі питання та нести персональну відповідальність за прийняті рішення.

Питання організації і проведення навчальної практики повністю відпрацьовані, оскільки вона проводиться безпосередньо на навчальній базі кафедри ТКМіМ, під наглядом навчальних майстрів та викладачів, з відповідним методичним забезпеченням, жорстким дотриманням техніки безпеки на робочих місцях та повністю вирішує мету навчальної практики – закріплення теоретичних знань та набуття елементарних практичних навичок.

Для організації і проведення виробничої практики кожен рік укладаються договори із провідними машинобудівними заводами України, технічне оснащення яких, практично відповідає сучасним вимогам. Це Київський електротехнічний завод «Трансигнал», ТОВ «Олевський метизний завод», „Завод металоконструкцій і залізобетонних виробів» та ін.

За час навчання та проходження практичної підготовки студенти набувають практичні навички, працюючи на заводах токарями, фрезерувальниками, електрозварювальниками та отримують виробничі професії.

## НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА

**МЕТА** навчальної практики студентів: ознайомитись з сучасною технологією та технологічним обладнанням для обробки конструкційних матеріалів в лабораторіях кафедри – слюсарній, ливарній, заточувально-шліфувальній, механічної обробки, зварювальній, вільного кування.

**ЗАВДАННЯ** практики: набути практичних навичок при виконанні слюсарних, ливарних, заточувально-шліфувальних, механічної обробки, зварювальних і ковальських робіт з метою підготовки студентів до виконання спеціальних курсів згідно навчального процесу.

Програма складена на основі робочої програми дисципліни „Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів” для спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» .

### **Розподіл годин та організація робіт**

Для виконання навчальної практики виділяється 200 години, із них 8 години вступне заняття (загальні відомості про машинобудівельні матеріали, загальний інструктаж з техніки безпеки при виконанні навчальної практики) та 192 годин практичних занять в лабораторіях:

слюсарній – 42 годин, ливарній – 12 годин, заточування і шліфування – 12 годин, механічної обробки – 90, зварювання – 18, вільного кування – 18 годин.

Основним принципом організації практики є самостійна робота студентів по виготовленню типових деталей.

Перед початком роботи проводиться інструктаж з техніки безпеки та вступне заняття з метою вивчення обладнання, інструменту, основних понять з організації роботи та прогресивних прийомів праці.

Практики проводиться у відповідності з графіком, складеним для кожної академічної групи та під керівництвом викладачів і майстрів виробничого навчання.

Методики проведення практичних занять складено для кожної лабораторії.

По закінченні практики студенти складають залік.

### Зміст практики

| № п/п                               | Тема і зміст занять   | К-ть годин | Матеріальне забезпечення   |
|-------------------------------------|---|------------|--|
| 1.                                  | Вступне заняття. Загальні відомості про машинобудівельні матеріали. Загальний інструктаж з техніки безпеки при виконанні навчальної практики. | 6          | Методичні вказівки. Інструмент, пристрої. Інструкції з техніки безпеки.                                      |
| <u>Слюсарні роботи</u>              |   |            |  |
| 2.                                  | Інструктаж з техніки безпеки<br>Вступне заняття   | 6          | Інструкції з техніки безпеки. Методичні вказівки. Інструмент, пристрої                                       |
| 3.                                  | Виготовлення молотка, зубила, плоскогубців, круглогубців, кусачок, лецят ручних, ножівки  | 36         | Технологічні карти, інструмент, заготовки, пристрої, спецодяг, верстати слюсарні                             |
| <u>Робота на токарних верстатах</u> |   |            |  |
| 4.                                  | Інструктаж з техніки безпеки.<br>Вступне заняття.   | 4          | Інструкції з техніки безпеки, методичні вказівки, стенди, плакати, технологічні карти, верстати, інструмент, |

|  |  |    |   |
|--|--|----|---|
|  |  |    | пристрої  |
| 5.   | Точіння заготовок болта, шестерні, дорника, нарізання різьби.                                    | 41 | Верстати, інструмент, пристосування, заготовки, технологічні карти, стенди, плакати                                   |
| <u>Робота на фрезерних і інших верстатах</u> |  |    |   |
| 6.   | Інструктаж з техніки безпеки.<br>Вступне заняття.  | 4  | Інструкції з техніки безпеки, методичні вказівки, стенди, плакати, технологічні карти, верстати, інструмент, пристрої |
| 7.   | Фрезерування площин, стругання за розміткою  | 41 | Верстати, інструмент, пристосування, заготовки, технологічні карти, стенди, плакати                                   |
| <u>Робота в ливарній лабораторії</u>         |  |    |   |
| 8.   | Інструктаж з техніки безпеки.<br>Вступне заняття.  | 4  | Інструкції з техніки безпеки, методичні вказівки, стенди, плакати, технологічні карти, верстати, інструмент, пристрої |
| 9.   | Виконання операцій по приготуванню формувальних і стержневих сумішей, виготовленню ливарних форм | 8  | Моделі, інструмент, формувальні і стержневі суміші, змішувачі, електropечі, установка СВЧ                             |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
|  | і стержнів, заливці розплаву у ливарні форми, вибивка, очистка і контроль литва  |    |  |
| <u>Робота в лабораторії шліфування і заточування</u> |  |    |  |
| 10.  | Інструктаж з техніки безпеки. Вступне заняття.   | 4  | Інструкції з техніки безпеки, методичні вказівки, стенди   |
| 11.  | Заточка ріжучого інструменту, шліфування площин, деталей, що мають форму тіл обертання   | 8  | Верстати, інструмент, пристосування, заготовки, технологічні карти, стенди, плакати  |
| <u>Робота в лабораторії вільного кування</u>         |  |    |  |
| 12.  | Інструктаж з техніки безпеки. Вступне заняття.   | 4  | Інструкції з техніки безпеки, методичні вказівки, стенди   |
| 13.  | Виконання основних операцій вільного кування при виготовленні заготовок молотка, болта, ножівки, робота на ковальському молоті | 14 | Інструмент, заготовки, нагрівальні пристрої, ковальський молот, пристрої, плакати  |
| <u>Робота в лабораторії зварювання</u>               |  |    |  |
| 14.  | Інструктаж з техніки безпеки. Вступне заняття.   | 4  | Інструкції з техніки безпеки, методичні вказівки, стенди   |
| 15.  | Одержання практичних навичок по електродуговому і газовому зварюванні металів  | 14 | Трансформатори постійного та змінного струму, газогенератори, балони, електродотримачі, захисні щитки, електроди, флюси, стенди, плакати |

## ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА (IV семестр)

**МЕТА** практики. Закріплення знань студентів з дисципліни “**Теорія різання, металообробні верстати, обладнання**”, ознайомлення з сучасною технологією виробництва деталей машин та організацією виробничого процесу на заводах автотракторного та сільськогосподарського машинобудування; здобуття практичних навичок при роботі на металорізальних верстатах та на складальних роботах.

**ЗАВДАННЯ** практики. Вивчення технологічних процесів виготовлення деталей машин в механо-складальних цехах, ознайомлення з обладнанням, яке використовується пристосуваннями, організацією виробничого процесу, техніко-економічними показниками виробництва.

### **Робоче місце студента та організація проведення практики.**

Технологічна практика проводиться на робочих місцях в механічних, механо-складальних цехах, лабораторіях і службах заводів. Студенти працюють безпосередньо на робочих місцях операторами: в механічних цехах на металообробних верстатах; в механоскладальних – як слюсарі-складальники.

Із загального бюджету часу /4 тижні/ 2 робочих дні відводиться на проведення інструктажу з техніки безпеки, екскурсії, складання заліку по практиці.

Змінні майстри, на чіїх дільницях працюють студенти, розподіляють студентів по робочих місцях, ведуть облік об'єму по якості виконаної студентами роботи.

В період перебування на практиці студенти зобов'язані виконувати правила внутрішнього розпорядку заводу.

Від кожного цеху, де студенти проходять практику, наказом по заводу призначаються керівники практики від заводу.



Під час практики студенти вивчають технологічні процеси, знайомляться з конструкцією верстатів, з робочими інструментами та пристосуваннями, виконують індивідуальні завдання на розробку маршрутних та операційних карт, знайомляться з організацією роботи в цехах, їх техніко-економічними показниками, збирають матеріал для складання звіту по практиці, надають допомогу заводові у виконанні виробничих завдань.

Для студентів організуються екскурсії по цехах заводу та лекції провідних спеціалістів заводу з технології, економіки і організації виробництва.

### **Зміст практики**

При ознайомленні з технологічними процесами студент повинен звернути особливу увагу на основні досягнення науки і техніки та роботу новаторів виробництва.

У відповідності з типовою програмою виробничої практики студентів в період практики студенти повинні вивчити та відобразити в звітах по практиці такі питання :

Робота на металообробних верстатах.

Характеристики металообробних верстатів. Технологічний процес виготовлення деталей. Матеріали деталей, різальні інструменти та матеріали для їх виготовлення;

вимірювальні інструменти, що застосовуються при виготовленні деталей, режими обробки, норми часу на виконання операцій.

Робота в складальному цеху.

Складання вузлів машин. Організація виробництва складання.

Пристрої, інструмент, випробування вузлів і агрегатів, фарбування машин.

Ливарний цех.

Перелік матеріалів, які використовуються в процесі виробництва /метали, феросплави, скрап, паливо, флюси, вогнетриви/.

#### Плавильне відділення.

Плавильні агрегати, їх коротка технічна характеристика. Марки чавуну та інших сплавів, хімічний склад, механічні властивості.

#### Відділення підготовки формувальних сумішей.

Обладнання, склад формувальних та стержневих сумішей.

#### Формувальне відділення.

Обладнання, методи формовки. Сушильні печі.

#### Заливка та вибивка форм.

Методи заливки металу. Перелік обладнання, яке застосовується. Очистка виливок. Техніка безпеки в ливарних цехах.

#### Ковальсько-пресовий цех.

Нагрівальні пристрої, їх назви . Паливо. Вибір температури нагрівання. Молоти та преси , їх технічна характеристика. Перелік поковок , які виготовляються в цеху. Техніка безпеки.

#### Термічний цех /відділення/.

Обладнання. Види термообробки. Температурні режими. Перелік деталей, які проходять термообробку. Матеріал деталей. Структура матеріалу до і після термообробки. Контроль якості. Техніка безпеки.

#### Відділення зварювання.

Види зварювальних робіт. Перелік обладнання. Контроль якості зварювання. Техніка безпеки.

#### Механічний цех.

Перелік обладнання. Основні методи обробки металів різанням. Ознайомлення з різальним і вимірювальним інструментом. Елементи геометрії різальних інструментів. Токарні різці. Заточка інструментів: перелік інструменту та заточеного обладнання, характеристика абразивних інструментів, які використовуються. Поняття про режим обробки, їх аналіз. Знайомство з конструкцією металообробних верстатів. Верстати з ЧПУ.

Здобуття практичних навичок при роботі на верстатах: токарних, свердлильних, фрезерних, стругальних, довбальних, шліфувальних. Ознайомлення з прогресивною технологією механічної обробки деталей.

#### Інструментальний цех.

Марки інструментальних сталей і твердих сплавів, що застосовуються для різноманітних видів різального інструмента. Технологія виготовлення різців, свердел, розверток, фрез, протяжок та інших різальних інструментів.

#### Організація виробництва. Екологія

Мета: здобуття студентом необхідних знань і навичок організаторської роботи на виробництві; вивчення впливу виробничої діяльності підприємства на екологічний стан оточуючого середовища.

Звіт по організаційних питаннях включається в звіт по практиці у вигляді окремого розділу.

#### План звіту по заводській практиці

1. Коротка довідка з історії заводу.
2. Організаційна структура заводу і цеха /в якому студент проходив практику/.
3. Виробниче планування / річний і місячний план випуску продукції заводу і цеха/. Собівартість виробів.
4. Перелік машин і деталей, які виробляються на заводі їх коротка характеристика.
5. Описати сучасну технологію серійного виробництва / на прикладі однієї деталі/.
6. Короткий опис організації виробництва в цехах:
  - а) Ливарний цех. Найменування та марки обладнання; сплави, їх марки, скрап, паливо, флюси, феросплави, вогнетриви, формувальні суміші, перелік виробів. Способи виготовлення виливок.

- б) Ковальсько-пресовий цех. Найменування та марки обладнання, його технічна характеристика. Нагрівальні пристрої. Перелік поковок, які виготовляються в цеху.
- в) Термічний цех /відділення/. Перелік обладнання, види термообробки, температурні режими, контрольні якості.
- г) Зварювальне відділення / види зварювання, зварювальне обладнання, контроль якості зварювання /.
- д) Інструментальний цех. Перелік металообробних інструментів, які виготовляються в цеху, марки використовуваних матеріалів, перелік металообробних верстатів.
- е) Механічний цех. Перелік обладнання, верстати, металообробні та вимірювальні інструменти. План розташування обладнання на дільниці, де працює студент. Марки верстатів. Схема маршруту деталі під час її обробки. Маршрутна та операційна карти. Режими обробки. Технічні норми часу на обробку деталі.
7. Складання машин на конвеєрі. Послідовність операцій складання, робочі місця, обладнання, пристрої, інструмент.
  8. Випробування вузлів і машин. Види випробування, стенди, режими випробування.
  9. Центральна заводська лабораторія /ЦЗЛ/. Завдання ЦЗЛ, перелік лабораторій, що входять до складу ЦЗЛ, їх призначення.
  10. Раціоналізаторські пропозиції студента.
  11. Організаційна робота, екологія.
  12. Індивідуальне завдання на розробку маршрутної та операційної карт технології виготовлення деталі.
  13. Індивідуальне завдання по науково-дослідній роботі студента /НДРС/.
  14. Перелік лекцій та екскурсій.
  15. Висновок.

### **Оформлення звіту**

Звіт по практиці необхідно виконувати у відповідності з вимогами стандартів ЄСКД.

Текст звіту виконується на листах формату А4 обсяг до 30 сторінок, інтервал 1,5, кегль -14, абзац – 1,25 см, текстовий редактор Word, шрифт – Times New Roman.

Маршрутну та технологічну карти заповняти охайно.

### **Залік по практиці**

В останній день практики комісією в складі заводського та кафедрального керівництва проводиться перевірка знань студентів у відповідності з програмою практики.

Не пізніше ніж за тиждень до закінчення практики студент повинен здати на перевірку звіт по практиці та виконані ним індивідуальні завдання, а під час заліку здати заповнений щоденник практики з відгуком майстра.

## ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА (VI семестр)

Програма виробничої практики з дисципліни «Технологія машинобудування» складена у відповідності з типовою (робочою) програмою названої дисципліни і включає такі основні розділи:

- 1) Основи технології машинобудування.
- 2) Основи технічного нормування.
- 3) Проектування технологічних процесів механічної обробки.
- 4) Технологія виготовлення типових деталей сільськогосподарських машин.
- 5) Технологія складальних процесів.

**Мета практики.** Закріплення знань студентів з технології машинобудування. Під час практики студенти вивчають результати наукових розробок, передовий досвід машинобудівних заводів, питання організації підготовки виробництва (конструкторська і технологічна підготовка, виробниче планування),

Методи розробки і побудови раціональних технологічних процесів, які виконуються на машинобудівних заводах при виготовленні машин необхідної якості, в кількості, визначеній виробничою програмою, при найнижчій собівартості.

**Завдання практики.** Вивчення організаційних форм машинобудівного виробництва, раціональних технологічних процесів, вибір способів одержання заготовок, підбір технологічного обладнання, інструменту, пристроїв, призначення режимів різання, визначення технічного обґрунтування норм часу, технології складальних процесів, оформлення технологічної документації.

## **Робоче місце студента та організація** **проведення практики**

Виробнича практика проводиться на робочих місцях у відділах головного конструктора, головного технолога, в центрально–заводській лабораторії, в механіко-складальних цехах та інших структурних складових заводу за графіком, розробленим керівником практики і погодженим з керівником заводу.

Із загального бюджету часу /6 тижнів/ два робочих дні відводяться на проведення інструктажу з технічної безпеки, екскурсії, складання заліку з практики.

В період перебування на практиці студенти зобов'язані виконувати правила внутрішнього розпорядку заводу.

Від кожного цеху (відділу), де студенти проходять практику, наказом по заводу з числа провідних фахівців призначаються керівники практики від заводу.

Для студентів організуються екскурсії по цехах і службах заводу та лекції провідних спеціалістів заводу з технології машинобудування, економіки і організації виробництва, консультації спеціалістів.

### **Зміст практики**

У відповідності з типовою програмою дисципліни «Технологія машинобудування» студенти в період практики повинні вивчати та відобразити в звітах по практиці такі питання:

- Типи машинобудівних виробництв та їх організаційні форми.
- Технологічна підготовка виробництва.
- Точність виготовлення типових деталей та методи її досягнення.
- Сумарна похибка обробки . Класифікація похибок.
- Технологічність конструкції деталей машин .
- Види заготовок та їх характеристика.
- Проектування заготовок.

- Методи виготовлення і обробки заготовок.
- Технологічні розмірні ланцюги та методи їх розрахунків.
- Формування поверхневого шару методами технологічного впливу.
- Методи вимірювання і оцінки шорсткості обробленої поверхні.
- Конструкторські, технологічні і вимірювальні бази. Приклади.
- Базування заготовок при їх обробці на верстатах.
- Класифікація технологічних процесів і структура операцій.
- Класифікація пристроїв до верстатів при механічній обробці.
- Шляхи підвищення продуктивності механічної обробки.
- Методи визначення норм часу.
- Методи розрахунків економічності варіантів технологічних процесів.
- Проектування одиничних, типових, групових технологічних процесів.
- Особливості технологічних процесів масового виробництва.
- Технологічні процеси механічної обробки заготовок на верстатах з ЧПУ.
- Характеристика складальних процесів.
- Проектування технологічних процесів складання.
- Автоматизація складальних робіт.
- Вивчення впливу виробничої діяльності заводу на екологічний стан оточуючого середовища.



## План звіту

1. Управління та організаційна структура підприємства.
2. Виробничий склад машинобудівного заводу.
3. Перелік виробів, які виготовляються на заводі, їх коротка характеристика.
4. Підготовка виробництва: конструкторська; технологічна; календарне планування;
5. Види технологічних процесів, які використовуються на заводі при виготовленні виробів.
6. Програма випуску і життєвий цикл технологічного процесу.
7. Оптимізація технологічних процесів.
8. Технологія групової обробки виробів.
9. Приклади технологічних процесів виготовлення обробки заготовок – на верстатах автоматах і напівавтоматах, агрегатних верстатах, автоматичних лініях, верстатах з ЧПК.
10. Циклограма роботи автоматичної лінії.
11. Хронометраж робочого часу.
12. Обладнання та технологічна оснастка для металообробних верстатів.
13. Вплив виробничої діяльності, заводу на екологічний стан оточуючого середовища.
14. Індивідуальне завдання.
15. Висновки
16. Перелік лекцій та екскурсій.

## Індивідуальне завдання

На виготовлення

деталі \_\_\_\_\_

(назва деталі)

Послідовність виконання завдання.

1. Ескіз деталі.
2. Ескіз заготовки.
3. Матеріал заготовки.
4. Обґрунтування способу отримання заготовки.
5. Класифікація поверхонь деталі.
6. Параметри якості деталі.
7. Аналіз технологічності конструкції деталі.
8. Вибір виду технологічного процесу.
9. Визначення припусків на обробку та розмірів заготовки.
10. Розрахунок технологічного розмірного ланцюга.
11. Перелік технологічного обладнання і пристроїв при механічній обробці деталі.
12. Різальний і допоміжний інструменти.
13. Режими обробки.
14. Засоби технічного контролю. Точність обробки. Похибки обробки.
15. Визначення похибок обробки методом математичної статистики.  
Побудова полігона розподілу, кривої розподілу дійсних розмірів, точкових і точнісних діаграм.
16. Аналіз норм часу. Фотографія робочого часу.
17. Висновки.

## **Оформлення звіту**

Звіт по практиці необхідно виконувати у відповідності з вимогами стандартів єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) та єдиної системи технологічної документації (ЄСТД).

Текст звіту виконується на листах формату А4 обсяг до 30 сторінок, інтервал 1,5, кегль -14, абзац – 1,25 см, текстовий редактор Word, шрифт – Times New Roman.

Основні вимоги до текстового матеріалу: логічна послідовність, точність формулювань, яка виключає різне тлумачення; конкретність інформації, єдність термінології, позначення марок матеріалів і виробів у відповідності до стандарту або технічних умов, дотримання правил правопису чисел, числівників і супровідних слів, оформлення технічної документації.

## **Щоденник практики (за посиланням [ЩОДЕННИК і НАПРАВЛЕННЯ](#))**

| <b>Дата</b> | <b>Короткий зміст виконаної роботи</b> | <b>Підпис керівника практики</b> |
|-------------|--|----------------------------------|
| 1           | 2                                      | 3                                |
|             |  |                                  |
|             |  |                                  |

## **Залік з практики**

Не пізніше одного тижня до закінчення строку практики студент повинен здати на перевірку закінчений звіт по практиці та виконані ним індивідуальні завдання.

В останній день практики комісією в складі викладачів кафедри та представників заводу проводиться контроль знань студентів у відповідності з програмою практики.

