

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до виконання самостійних робіт з дисципліни**

**«Процеси механічної обробки та їх еволюція»**

для студентів всіх форм навчання  
спеціальності  
131 «Прикладна механіка»  
спеціалізації «Технології машинобудування»  
галузі знань «Механічна інженерія»

Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Процеси механічної обробки та їх еволюція» для студентів всіх форм навчання спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» / Укл. доц. Тришин П.Р., ст. викл. Кучугуров М.В. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 16 с.

Укладачі – Тришин П.Р., ст. викл. каф. ТМБ  
Кучугуров М.В., ст. викл. каф. ТМБ

Рецензент – Гончар Н.В. канд.техн.наук, доц. каф. ТМБ

Відповідальний за випуск – доц., к.т.н. Дядя С.І.

Затверджено на  
засіданні кафедри  
«Технології  
машинобудування»  
Протокол № 1 від  
06.08.2024р.

Рекомендовано до  
видання НМК  
машинобудівного  
факультету  
протокол № 1  
від 27.08.2024р.

**ЗМІСТ**

Вступ .....	4
1 Мета і завдання дисципліни, її місце в навчальному процесі .....	5
1.1 Мета вивчення дисципліни .....	5
1.2 Завдання вивчення дисципліни .....	5
2 Робоча програма дисципліни .....	6
2.1 Назва та зміст тем дисципліни, методичні вказівки до їх вивчення .....	6
2.2 Перелік практичних занять та їх тривалість .....	10
2.3 Контрольні питання .....	11
3 Контрольні заходи з перевірки якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни .....	14
4 Рекомендована література .....	16
4.1 Базова література .....	16
4.2 Допоміжна література .....	16
4.3 Навчально-методична література .....	16

## ВСТУП

Дисципліна «Процеси механічної обробки та їх еволюція» необхідна для надання студенту основних знань зі спеціальності з метою формування базового уявлення щодо технології машинобудування, а також формування базових навичок та вмій з технологічної підготовки виробництва деталей та роботи на металорізальному обладнанні, що забезпечує якісну підготовку фахівця-науковця за спеціальністю «Технології машинобудування».

Термін, що передбачений робочим планом на аудиторні заняття з дисципліни, не дає можливості у необхідному обсязі викласти передбачений навчальний матеріал. Тому частина робочої навчальної програми дисципліни може не викладатися на аудиторних заняттях, що передбачає її самостійне вивчення. До того ж, і той матеріал, що викладається в аудиторії, теж повинен бути закріплений шляхом самостійної роботи студента.

Згідно діючого навчального плану викладання дисципліни здійснюється у 1-му семестрі загальною кількістю 120 годин (4 кредитів), в тому числі лекції – 30 годин, лабораторні заняття – 14 години, індивідуальна самостійна робота студента – 76 годин. По закінченню семестру передбачено залік з дисципліни.

Мета методичних рекомендацій полягає в наступному:

- ознайомити студентів з повним обсягом навчального матеріалу з дисципліни, який він повинен засвоїти, в тому числі і з тією частиною, яка повністю виноситься на самостійне вивчення;
- навести необхідну навчальну літературу по кожній тематиці дисципліни;
- надати методичні вказівки та контрольні питання для самоперевірки знань;
- ознайомити студентів з заходами контролю засвоєння навчального матеріалу в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

## **1 МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ІІІ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

### **1.1 Мета вивчення дисципліни**

Надання студентам цілісних знань про сучасну технологію виготовлення машин та їх елементів на машинобудівних підприємствах, про види та типи технологічних процесів, про етапи технологічного процесу, знання про комплект технологічної документації.

### **1.2 Завдання вивчення дисципліни**

Знання, які студенти отримують при вивченні цієї дисципліни є основою для подальшого вивчення основних фахових дисциплін упродовж всього навчання. Також ці знання формують у студента розуміння основних задач і методів їх рішення що виникають на машинобудівних виробництвах, що сприяє більш глибокому вивченню та засвоєнню учбового матеріалу за професійним спрямуванням “Технології машинобудування”.

Після вивчення курсу студенти повинні уміти:

- налагоджувати універсальний токарний верстат;
- налагоджувати вертикально-свердлильний верстат;
- налагоджувати вертикально-фрезерний верстат;
- налагоджувати поздовжньо-шліфувальний верстат.
- налагоджувати токарний верстат з ЧПК

Повинні знати:

- історію розвитку методів отримання заготовок;
- історію розвитку видів технологічних процесів;
- історію розвитку методів обробки поверхонь деталей машин;
- історію розвитку методів автоматизації конструкторсько-технологічного проектування технологічних процесів;
- етапи технологічної підготовки обробки деталей на металорізальних верстатах.

**Перелік дисциплін, засвоєння яких є необхідним для вивчення дисципліни:**

- вища математика;
- фізика.

## 2 РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

По кожній тематиці вказані години на лекційні заняття. Години на самостійну роботу студента при вивченні кожної теми надані у розділі 3.

### 2.1 Назва та зміст тем дисципліни, методичні вказівки до їх вивчення

#### 2.1.1 Професія інженера та її особливості – 2 години

Мета і зміст інженерної діяльності, винахідництво і раціоналізація, диференціація та інтеграція інженерних професій, науковий потенціал сучасного інженера.

##### Методичні вказівки

При розгляді цієї теми звернути увагу на сучасні аспекти інженерної підготовки.

[1] с.23-40

##### Питання для самоперевірки

1. Інженерна професія як різновид трудової діяльності.
2. Науковий базис інженера.
3. Диференціація і інтеграція інженерних професій.
4. Роль винахідництва і раціоналізації.
5. Галузеві технічні системи.
6. Особливості праці інженера в сучасних умовах.

#### 2.1.2 Наука і сучасна інженерна діяльність – 4 години

Досягнення сучасної науки та її основні напрямки, сучасні науково технічні системи, розвиток обчислювальної техніки, інформаційні технології-нова ера розвитку, інженерна діяльність в епоху НТР.

##### Методичні вказівки

При розгляді цієї теми звернути увагу на особливості інженерної діяльності на сучасному етапі розвитку технології машинобудування, а також застосування комп'ютерів в інженерній діяльності.

[1] с.41-84

##### Питання для самоперевірки

1. Основні напрями розвитку сучасної науки.
2. Мислення людини і інформатика.

3. Комп'ютери і комп'ютерні системи.
4. Промислові роботи.
5. Значення обчислювальної техніки у розвитку науки і техніки.
6. Зміни в організації інженерної діяльності.

### **2.1.3 Сучасна енергетика та її проблеми – 4 години**

Джерела енергозабезпечення, області використання і проблеми сучасної енергетики, перспективи розвитку атомної енергетики, сучасні можливості використання сонячної енергії, нові технології використання вугілля, альтернативні джерела енергії.

#### **Методичні вказівки**

При розгляді цієї теми звернути увагу на сучасні можливості використання альтернативних джерел енергії та їх розвиток.

[1] с.85-123

#### **Питання для самоперевірки**

1. Джерела енергії, їх класифікація.
2. Енергетичні перетворюючі пристрої і енергетичні машини.
3. Двигуни, їх призначення і різновиди.
4. Електричні двигуни і приводи.
5. Роль енергетики в розвитку техніки і цивілізації.
6. Електрична енергія, її роль у розвитку машинобудування.
7. Енергетичні проблеми сучасного суспільства
8. Альтернативні джерела енергії.
9. Біоенергетика, суть, роль і перспективи.
10. Енергозберігаючі технології

### **2.1.4 Матеріали в інженерних конструкціях – 4 години**

Традиційні конструкційні матеріали. Метали та їх сплави. Неметали. Порошкові матеріали. Полімер-кераміка. Напівпровідники. Наноматеріали. Композитні матеріали.

#### **Методичні вказівки**

При розгляді цієї теми звернути увагу на різновиди, класифікацію та методи отримання нових конструкційних матеріалів: наноматеріали, матеріали-напівпровідники, композитні матеріали, порошкові матеріали.

[1] с.124-165

#### **Питання для самоперевірки**

1. Перерахувати традиційні конструкційні матеріали.

2. Особливості отримання нових конструкційних матеріалів.
3. Особливості наноматеріалів.
4. Композиційні матеріали, їх структура.
5. Порошкові матеріали.
6. Напівпровідникові матеріали, особливості і сфера застосування.

### **2.1.5 Сучасне устаткування в машинобудуванні – 4 години**

Устаткування та його роль у розвитку трудових процесах, металорізальні верстати та системи, верстати з ЧПУ, устаткування для немеханічних методів обробки.

#### **Методичні вказівки**

При розгляді цієї теми звернути увагу на особливості використання, налагодження та програмування верстатів з ЧПУ.

[1] с.166-199

#### **Питання для самоперевірки**

1. Оброблювальне устаткування, його призначення і роль в розвитку машинобудуванні.
2. Металорізальні верстати, їх класифікація.
3. Верстати з ЧПУ, конструктивні особливості і сфера застосування.
4. Принцип агрегування і його використання у верстатобудуванні.
5. Автоматизація оброблювального устаткування і його вплив на підвищення ефективності виробничих процесів.
6. Різальні інструменти призначення і різновиди.
7. Устаткування для немеханічних методів обробки.

### **2.1.6 Методи обробки деталей – 4 години**

Чинники, що визначають вибір метода обробки, механічна обробка металів різанням, електрохімічні та електрофізичні методи обробки, методи поверхнево-пластичного деформування.

#### **Методичні вказівки**

При розгляді цієї теми звернути увагу на фінішні методи обробки, а також методи поверхнево-пластичного деформування.

[1] с.200-226

#### **Питання для самоперевірки**

1. Методи обробки, їх призначення і класифікація.
2. Обробка матеріалів різанням.

3. Основні методи механічної обробки, їх особливість.
4. Електрофізичні і електрохімічні методи обробки та сфери їх застосування.
5. Електроерозійні методи обробки, суть процесів.
6. Сфери застосування електроерозійних методів обробки.
7. Променеві методи обробки, їх особливості, сфери застосування.
8. Лазерна обробка в машинобудуванні.
9. Формоутворюючі методи поверхнево-пластичної деформації.
10. Зміцнювальні методи поверхнево-пластичної деформації.
11. Регулярний профіль поверхні, призначення і методи формування.

### **2.1.7 Об'єкти інженерної діяльності – 2 години**

Машини та технічні системи, людина і техніка, сучасний рівень розвитку техніки, техніка сучасного покоління.

#### **Методичні вказівки**

При розгляді цієї теми звернути увагу на особливості створення й проектування техніки та інженерних конструкцій сучасного покоління.

[1] с.227-268

#### **Питання для самоперевірки**

1. Основні напрями розвитку техніки.
2. Зміна об'єктів інженерної діяльності.
3. Класифікація сучасних машин за призначенням.
4. Система "людина-машина", визначення і характеристики.
5. Нові напрями в конструюванні технічних об'єктів.

### **2.1.8 Інженер і виробничий процес – 2 години**

Виробничий процес в машинобудуванні, технічна підготовка виробництва в машинобудуванні, технологічна підготовка виробництва, організаційні особливості сучасних виробництв.

#### **Методичні вказівки**

При розгляді цієї теми звернути увагу на особливості та етапи технологічної підготовки виробництва.

[1] с.269-281

#### **Питання для самоперевірки**

1. Типи машинобудівних виробництв.
2. Особливості сучасних виробничих процесів.

3. Рівні автоматизації виробничих процесів.
4. Гнучкі виробничі системи.
5. Гнучкий виробничий модуль, його характеристика.
6. Етапи технічної підготовки виробництва.
7. Технологічна підготовка виробництва, її функції.
8. Визначення технологічності конструкцій.
9. Організаційні особливості сучасних виробництв.
10. Сучасні проблеми ТПВ.

### **2.1.9 Технологія і інженер-технолог на виробництві – 2 години**

Технологія і роль інженера-технолога в її забезпеченні, технологічний процес (загальні відомості), проектування технологічних процесів, основні напрямки розвитку сучасної технології, нові технологічні процеси.

#### **Методичні вказівки**

При розгляді цієї теми звернути увагу на основні етапи проектування технологічних процесів, а також особливості застосування в останніх верстатів з ЧПУ.

[1] с.303-328

#### **Питання для самоперевірки**

1. Технологія машинобудування – визначення.
2. Інженер технолог, його функції на виробництві.
3. Роль технології машинобудування у виробничому процесі.
4. Класифікація технологічних процесів.
5. Якісні зміни сучасних технологічних процесів.
6. Автоматизація процесів обробки.
7. Комп'ютерні методи в проектуванні технологічних процесів.
8. Нові напрями розвитку сучасних технологій.

## **2.2 Перелік практичних занять та їх тривалість**

### **2.2.1 Лабораторна робота №1**

Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями токарно-гвинторізного верстата та налагодження його на виконання операції – 2 години

### **2.2.2 Лабораторна робота №2**

Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями вертикально-свердлильного верстата та налагодження його на виконання операції – 2 години

### **2.2.3 Лабораторна робота №3**

Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями вертикально-фрезерного верстата та налагодження його на виконання операції – 2 години

### **2.2.4 Лабораторна робота №4**

Ознайомлення з призначенням, елементами конструкції і органами керування площинно-шліфувального верстата та налагодження його на виконання технологічної операції – 2 години

### **2.2.5 Лабораторна робота №5**

Ознайомлення з роботою і технічними можливостями токарного верстата з ЧПК та його програмування й налагодження на виконання механічної обробки – 6 годин

## **Методичні вказівки**

При підготовці до виконання практичних занять слід користуватися методичними вказівками [5], а також звернутися до відповідних розділів робочої програми.

## **2.3 Контрольні питання**

При підготовці до поточного та остаточного контролю знань студент може перевірити свою готовність, відповідаючи на нижченаведені питання, які охоплюють вузлові положення дисципліни «Процеси механічної обробки та їх еволюція».

1. Інженерна професія як різновид трудової діяльності.
2. Науковий базис інженера.
3. Диференціація і інтеграція інженерних професій.
4. Роль винахідництва і раціоналізації.
5. Галузеві технічні системи.
6. Особливості праці інженера в сучасних умовах.
7. Основні напрями розвитку сучасної науки.

8. Мислення людини і інформатика.
9. Комп'ютери і комп'ютерні системи.
10. Промислові роботи.
11. Значення обчислювальної техніки у розвитку науки і техніки.
12. Зміни в організації інженерної діяльності.
13. Джерела енергії, їх класифікація.
14. Енергетичні перетворюючі пристрої і енергетичні машини.
15. Двигуни, їх призначення і різновиди.
16. Електричні двигуни і приводи.
17. Роль енергетики в розвитку техніки і цивілізації.
18. Електрична енергія, її роль у розвитку машинобудування.
19. Енергетичні проблеми сучасного суспільства
20. Альтернативні джерела енергії.
21. Біоенергетика, суть, роль і перспективи.
22. Енергозберігаючі технології.
23. Перерахувати традиційні конструкційні матеріали.
24. Особливості отримання нових конструкційних матеріалів.
25. Особливості наноматеріалів.
26. Композиційні матеріали, їх структура.
27. Порошкові матеріали.
28. Напівпровідникові матеріали, особливості і сфера застосування.
29. Оброблювальне устаткування, його призначення і роль в розвитку машинобудуванні.
30. Металорізальні верстати, їх класифікація.
31. Верстати з ЧПУ, конструктивні особливості і сфера застосування.
32. Принцип агрегування і його використання у верстатобудуванні.
33. Автоматизація оброблювального устаткування і його вплив на підвищення ефективності виробничих процесів.
34. Різальні інструменти призначення і різновиди.
35. Устаткування для немеханічних методів обробки.
36. Методи обробки, їх призначення і класифікація.
37. Обробка матеріалів різанням.
38. Основні методи механічної обробки, їх особливість.
39. Електрофізичні і електрохімічні методи обробки та сфери їх застосування.

40. Електроерозійні методи обробки, суть процесів.
41. Сфери застосування електроерозійних методів обробки.
42. Променеві методи обробки, їх особливості, сфери застосування.
43. Лазерна обробка в машинобудуванні.
44. Формоутворюючі методи поверхнево-пластичної деформації.
45. Зміцнювальні методи поверхнево-пластичної деформації.
46. Регулярний профіль поверхні, призначення і методи формування.
47. Основні напрями розвитку техніки.
48. Зміна об'єктів інженерної діяльності.
49. Класифікація сучасних машин за призначенням.
50. Система "людина-машина", визначення і характеристики.
51. Нові напрями в конструюванні технічних об'єктів.
52. Типи машинобудівних виробництв.
53. Особливості сучасних виробничих процесів.
54. Рівні автоматизації виробничих процесів.
55. Гнучкі виробничі системи.
56. Гнучкий виробничий модуль, його характеристика.
57. Етапи технічної підготовки виробництва.
58. Технологічна підготовка виробництва, її функції.
59. Визначення технологічності конструкцій.
60. Організаційні особливості сучасних виробництв.
61. Сучасні проблеми ТПВ.
62. Технологія машинобудування – визначення.
63. Інженер технолог, його функції на виробництві.
64. Роль технології машинобудування у виробничому процесі.
65. Класифікація технологічних процесів.
66. Якісні зміни сучасних технологічних процесів.
67. Автоматизація процесів обробки.
68. Комп'ютерні методи в проектуванні технологічних процесів.
69. Нові напрями розвитку сучасних технологій.

### **3 КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ З ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДИСЦИПЛІНИ**

На підставі робочої програми дисципліни та вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу кафедра розробляє контрольні заходи з перевірки якості засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни.

Контрольні заходи з дисципліни «Процеси механічної обробки та їх еволюція» передбачають наступні кваліфікаційні завдання.

Контроль успішності студентів денної форми навчання здійснюється за результатами:

- опитування з кожної теми лекційного курсу;
- виконання та захистів звітів лабораторних робіт;
- першого рубіжного контролю;
- залік в кінці семестру (за умови виконання студентом вимог навчального процесу).

Контроль успішності студентів заочної форми навчання здійснюється за результатами:

- виконання та захисту звітів лабораторних робіт;
- захисту контрольної роботи;
- залік в кінці семестру (за умови виконання студентом вимог навчального процесу).

Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів, на які підрозділяється робоча програма дисципліни, надані у таблиці 3.1.

Для закріплення поточних знань на протязі семестру, до проведення підсумкового модульного контролю, проводяться контрольні заходи (письмове опитування студентів за матеріалами лекцій, що були прочитані), на підставі яких студент отримує попередню оцінку. Слід зазначити всі заходи, що плануються, повинні бути складені позитивно. Негативна оцінка з будь якого контрольного заходу свідчить про незасвоєння студентом навчального матеріалу.

Студент, який отримав на модульному контролі незадовільну оцінку або не з'явився на нього, має можливість повторного складання протягом одного-двох тижнів.

Таблиця 3.1- Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем		Кількість годин										
	усього	Денна форма					Заочна форма					
		у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
<b>МОДУЛЬ 1</b>												
Тема 1. Професія інженера та її особливості	10	2				8	16	2	2			12
Тема 2. Наука і сучасна інженерна діяльність	14	2		2		10	12					12
Тема 3. Сучасна енергетика та її проблеми	10	2		2		8	14	2				12
Тема 4. Матеріали в інженерних конструкціях	14	2		2		10	12					12
Разом за змістовим модулем 1	<b>50</b>	<b>8</b>		<b>6</b>		<b>36</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>48</b>
<b>МОДУЛЬ 2</b>												
Тема 5. Сучасне устаткування в машинобудуванні	14	2		2		10	12					12
Тема 6. Методи обробки деталей	12	2		2		8	12					12
Тема 7. Технологія і інженер-технолог на виробництві	14	2		4		8	12					12
Разом за змістовим модулем 2	<b>40</b>	<b>6</b>		<b>8</b>		<b>26</b>	<b>36</b>					<b>36</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>14</b>		<b>14</b>		<b>62</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>84</b>

Студент, який одержав за результатами модульного контролю позитивні оцінки, виконав всі завдання, що передбачені робочим навчальним планом дисципліни, отримує позитивну оцінку.

## **4 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

Надається частковий перелік навчальної та довідникової літератури, що рекомендується при вивченні дисципліни «Процеси механічної обробки та їх еволюція». Слід мати на увазі, що джерела, які можуть бути використані, не обмежуються тільки цим переліком.

### **4.1 Базова література**

1. Буряченко А.І. Інженерна праця та її особливості: навчальний посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів / А.І. Буряченко, І.С. Буряченко, Є.В. Вишнепольський. – Запоріжжя: Просвіта, 2012. – 354 с.

### **4.2 Допоміжна література**

2. Якімов О.В. Технологія машино- та приладобудування : підруч. / О.В. Якімов, В.І. Марчук, П.А. Лінчевський, О.О. Якімов, В.П. Ларшин - Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2005. – 712 с.

3. Павленко П.М. Технологічні основи машинобудування: Навчальний посібник / Сторож Б.Д., Мазур М.П., Карпик Р.Т., Каразей В.Д – Івано-Франківськ; Хмельницький: ТУП. – 2003. – 153 с.

4. Автоматизація технічної підготовки виробництва : Посіб. / П.М. Павленко, Є.І. Яблочников, Ю.А. Буренников, Л.Г. Козлов; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця, 2006. - 114 с. - укр.

### **4.3 Навчально-методична література**

5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Процеси механічної обробки та їх еволюція» для студентів всіх форм навчання спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» / Укл. доц. Тришин П.Р., ст. викл. Кучугуров М.В. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 43 с.