

**І.О. ГРИГУРКО, М.Ф. БРЕНДУЛЯ, С.М. ДОЦЕНКО**

**ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ТИПОВИХ ДЕТАЛЕЙ  
ТА СКЛАДАННЯ МАШИН**  
**Практикум**

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів

Львів  
«Новий Світ – 2000»  
2020

ББК 34.54я7  
Г 83  
УДК 658 (075.8)

Рекомендовано Міністерством освіти та науки України

*Рецензенти:* Р.С.Захаров – кандидат технічних наук, доцент Одеського національного університету ім. І.І. Мечнікова;  
П.Я. Ревнюк – кандидат технічних наук, директор ВАТ „Українського науково-дослідного інституту технології суднового машинобудування” м.Миколаїв.

**І.О. Григурко, М.Ф. Брендюля, С.М. Доценко**

Г 83 Технологія обробки типових деталей та складання машин (практикум) : навчальний посібник. Львів : «Новий Світ - 2000» – 2020, 472 с.

Навчальний посібник підготовлений згідно основних вимог та програми курсу «Технологія обробки типових деталей та складання машин», затвердженої Міністерством освіти та науки України.

В ньому послідовно викладено науково-методичні рекомендації щодо виконання контрольних, практичних і лабораторних робіт та методики вирішення практичних типових задач приближених до виробництва з дисциплін «Технологія обробки типових деталей та складання машин», «Проектування технологічних процесів», «Технологія машинобудування», які допомагають студентам краще засвоїти теоретичний матеріал і використовувати його на практиці.

ББК 34.54я7  
Г83  
УДК 621 (075.8)  
© І.О. Григурко, М.Ф. Брендюля, С.М. Доценко, 2020  
©Видавництво «Новий Світ – 2000» 2020

## ЗМІСТ

Умовні позначення	5
Передмова	8
Навчально-тематичний план	11
Критерії оцінювання знань з дисципліни «Технологія обробки типових деталей та складання машин»	15
<b>Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНО-БУДУВАННЯ</b>	16
1.1. Об'єкти, типи і форми організації машинобудівного виробництва.	16
1.2. Точність та якість продукції	19
1.3. Види заготовок та їх вибір. Припуски на обробку заготовок.	50
<b>Розділ 2. МЕТОДИ ОБРОБКИ ТИПОВИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН</b>	64
2.1. Методи обробки зовнішніх та внутрішніх циліндричних поверхонь	64
2.2. Методи обробки плоских поверхонь.	70
2.3. Методи обробки різьбових поверхонь	72
2.4. Обробка зуб'їв зубчастих коліс, шліцевих, шпонкових та інших фасонних поверхонь	80
2.5. Методи виготовлення деталей із пластмас	87
2.6. Методи електрофізичної і електрохімічної обробки деталей машин	87
<b>Розділ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВЛЕННЯ МАШИН</b>	89
3.1. Послідовність проектування технологічних процесів виготовлення деталей	89
3.2. Розробка технологічних процесів складання машин	119
3.3. Балансування обертових деталей	130
3.4. Проектування технологічних процесів механічної обробки деталей	130
3.5. Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанту технологічного процесу	134
<b>Розділ 4. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ШЛЯХИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ</b>	161
4.1. Автоматизація виробництва у машинобудуванні	161
<b>Розділ 5. ПРАКТИЧНІ І ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ</b>	194
<b>Практична робота 1.</b> Визначити якісну та кількісну оцінки технологічності заданої деталі	194
<b>Практична робота 2.</b> Вибір вихідної заготовки та її конструювання для деталі „Вал”	198

<b>Практична робота 3.</b> Вибір вихідної заготовки та її конструювання для деталі типу „Зубчасте колесо”	205
<b>Практична робота 4.</b> Визначити операційні припуски та операційні розміри із допусками розрахунково-аналітичним та табличним методами на обробку поверхонь заданої деталі «Вал-шліцьовий» за встановленим техпроцесом.	215
<b>Практична робота 5.</b> Визначити операційні припуски і операційні розміри з допусками розрахунково-аналітичним та дослідностатистичним методами на обробку поверхонь деталі «Зубчасте колесо» за встановленим техпроцесом	226
<b>Практична робота 6.</b> На операційному ескізі до заданої операції указати схему базування. Установити можливість одержання потрібного розміру оброблюваної поверхні деталі	233
<b>Практична робота 7.</b> Визначення зусиль затискання при свердлінні, фрезеруванні і розточуванні поверхонь в залежності від схеми закріплення деталей	246
<b>Практична робота 8.</b> Аналіз заводського технологічного процесу	250
<b>Практична робота 9.</b> Розробити маршрутний техпроцес на механічну обробку деталі «Вісь» із застосуванням багатоінструментальних токарних напівавтоматів мод. 1Н713Г	288
<b>Практична робота 10.</b> Розробити маршрутний техпроцес на механічну обробку деталі «Вал-шліцьовий» із застосуванням багатоінструментальних копіювальних напівавтоматів моделі 1Н713Г	318
<b>Практична робота 11.</b> Розробити маршрутний технологічний процес на механічну обробку деталі «Зубчасте колесо»	353
<b>Практична робота 12.</b> Розробка схеми складальних елементів і технологічного процесу складання вузла масляного насосу	382
<b>Практична робота 13.</b> Проектування пристосування для фрезерної, зубодовбальної і свердлильної опероції	387
<b>Практична робота 14.</b> Розробка технологічної схеми складання і технологічного процесу складання вузла пневматичного циліндру	399
<b>Лабораторна робота 1.</b> Перевірка токарно-гвинторізного верстата моделі 16К20 на геометричну точність	404
<b>Лабораторна робота 2.</b> Перевірка вертикально-свердлильного верстата моделі 2Н125 на геометричну точність	411
<b>Лабораторна робота 3.</b> Перевірка поперечно-стругального верстата моделі 7305 на геометричну точність	415
<b>Лабораторна робота 4.</b> Розробка маршрутно-операційної технології на механічну обробку деталі «Напівмуфта зубчаста» із застосуванням багатошпиндельних напівавтоматів мод. 1283	418
<b>Додатки</b>	443
<b>Література</b>	469

## УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- $A_{уел}$  – число уніфікованих розмірів конструктивних елементів;  
 $A_{ел}$  – число конструктивних елементів в деталі;  
 $K_{уел}$  – коефіцієнт уніфікації;  
 $K_{вм}$  – коефіцієнт використання метала;  
 $M_{д}$  – маса деталі, кг;  
 $M_{з}$  – маса заготовки, кг;  
 $K_{т}$  – рівень технологічності конструкції;  
 $T_{пр}$  – проектна трудомісткість виготовлення деталей, н-год;  
 $T_{баз}$  – базова трудомісткість виготовлення деталей, н-год;  
 $K_{с}$  – рівень технологічності конструкції за собівартістю;  
 $C_{пр}$  – проектна собівартість виготовлення виробів, грн.;  
 $C_{баз}$  – базова собівартість виготовлення виробів, грн;  
 $K_{м}$  – матеріаломісткість;  
 $P$  – середня потужність верстатів на дільниці;  
 $T_{в}$  – такт випуску, хв.;  
 $\Phi_{дл}$  – дійсний фонд часу роботи лінії за рік, н-год;  
 $D_{вих}$  – суботні та вихідні дні;  
 $D_{св}$  – кількість святкових днів;  
 $K_{р}$  – коефіцієнт, що враховує утрати часу на ремонт;  
 $K_{рп}$  – коефіцієнт, що враховує регламентні перерви;  
 $P_{в}$  – річна програма випуску, шт.;  
 $P_{зап}$  – партія запуску деталей, шт.;  
 $P_{вип}$  – річний об'єм випуску деталей, шт.;  
 $R_{д}$  – кількість робочих днів за рік;  
 $q$  – необхідний запас деталей на складі в днях;  
 $K_{зо}$  – коефіцієнт закріплення операцій;  
 $O$  – кількість різних операцій;  
 $R_{м}$  – кількість робочих місць;  
 $T_{в}$  – тривалість такту випуску деталей;  
 $V$  – об'єм штампованої заготовки;  
 $\gamma$  – питома вага матеріалу;  
 $D_{заг}$  – діаметр заготовки, мм;

$L_{\text{заг}}$  – довжина заготовки, мм;  
 $L_{\text{дет}}$  – довжина деталі, мм;  
 $\Pi_{\text{заг}}$  – припуск загальний, мм;  
 $B_{\text{різ}}$  – ширина різь, мм;  
 $B_{\text{заг}}$  – вартість заготовки, грн.;  
 $Z_i$  – міжопераційний припуск, мм;  
 $R_{Z_{i=1}}$  – висота мікро нерівностей, мкм;  
 $T_{i=1}$  – глибина дефектного шару, мкм;  
 $c_{\text{ко}}$  – спільна кривизна заготовки, мкм;  
 $\epsilon_y$  – похибка установки деталі, мм;  
 $\rho_k$  – загальне відхилення осі від прямолінійності, мм;  
 $\rho_{\text{ц}}$  – похибка зацентровки поковки, мкм;  
 $\epsilon_3$  – похибка закріплення, мм;  
 $\epsilon_6$  – похибка базування, мм;  
 $\Delta K$  – питома кривизна, мкм;  
 $\Delta U$  – зміщення осі заготовки;  
 $\Pi_0$  – допуск на діаметральний розмір бази заготовки, мм;  
 $\Delta$  – величина залишкових просторових відхилень, мкм;  
 $K_y$  – коефіцієнт уточнення;  
 $Z_{\text{max}}$  – максимальний припуск, мм;  
 $Z_{\text{min}}$  – мінімальний припуск, мм;  
 $N$  – натяг;  
 $c$  – тиск стисненого повітря, МПа;  
 $F_{\text{пр}}$  – сила приводу, Н;  
 $F_{\text{зат}}$  – вимоглива сила затискання деталі на кожному кулачку, Н;  
 $m$  – кількість кулачків, шт.;  
 $f$  – коефіцієнт тертя;  
 $K_T$  – коефіцієнт, включаючий допоміжні сили тертя в патроні;  
 $F_p$  – сила різання, Н;  
 $K_0$  – гарантований коефіцієнт запасу;  
 $F_{\text{шц}}$  – передаюча штоком сила у пневмоциліндрах, Н;  
 $t$  – глибина різання, мм;  
 $S_3$  – подача на зуб, мм/зуб;  
 $V_p$  – швидкість різання, м/хв;  
 $n$  – частота обертів шпинделя, хв<sup>-1</sup>  
 $M_{\text{кр}}$  – крутний момент, Нм;

$M_{\text{пр}}$  – приведений момент, Нм;

$M_{\text{зг}}$  – момент згинання, Нм;

$W$  – момент опору, м<sup>3</sup>;

$M_{\text{об}}$  – момент обертів фрези, Нм;

$\sigma$  – допустима напруга, МПа;

$T_{\text{м}}$  – технологічний (машинний) час, хв;

$T_{\text{ду}}$  – допоміжний час на установку та закріплення деталей, хв;

$T_{\text{шт}}$  – штучний час, хв;

$T_{\text{шт к}}$  – штучно-калькуляційний час, хв;

$T_{\text{м доп}}$  – машинно-допоміжний час, хв;

$T_{\text{обс}}$  – час на обслуговування робочого місця, хв;

$T_{\text{оп}}$  – оперативний час, хв;

$T_{\text{від}}$  – час на відпочинок, особисті споживання, хв;

$T_{\text{пз}}$  – підготовчо-заклучний час, хв

## ПЕРЕДМОВА

Сучасні тенденції розвитку машинобудівного виробництва – це комплексна система взаємодій засобів і методів, зумовлюють створення високо якісних, прогресивних технологічних процесів на основі широкого впровадження у виробництво стандартних технологічних вирішень, спеціальної прогресивної оснастки, ріжучих та вимірювальних інструментів.

Дисципліна «Технологія обробки типових деталей та складання машин» передбачає вивчення технологічних процесів обробки деталей та складання машин, основних правил проектування і здійснення технічних процесів, а також здобуття практичних навичок.

В лекційній частині дисципліни передбачено розподіл матеріалу на чотири блоки: теоретичні основи технології машинобудування; методи обробки типових деталей виготовлення машин; проектування технологічних процесів; автоматизація технологічних процесів та шляхи подальшого розвитку технології машинобудування.

При виконанні практичних робіт закріплюється розуміння студентами термінів, позначень, параметрів та загальних положень технології машинобудівного виробництва, які ґрунтуються на існуючих у народному господарстві формах власності.

Практичні та лабораторні заняття, більше ніж інша форма навчального процесу, мають потребу в конкретизації матеріалу, використанні діючих директивних, методичних і нормативних даних, а також в спеціалізації учбового матеріалу згідно профілю майбутніх фахівців.

Отже для оснащення практичних занять такими матеріалами і нормативами повинна бути надана особлива увага, тому – що це розвиває навички користування діючих в галузі методик нормативів і наближує рішення задач до реальних умов. Тематика для практичних занять підібрана відповідно навантаження годин з курсу, що застосовується в типових програмах.

**Мета викладання дисципліни:** формування у студентів комплексу знань про виробництво та технологію виготовлення виробів; ознайомлення студентів з різноманітними методами обробки деталей на метало ріжучих верстатах та з розробкою техпроцесів на їх виготовлення; допомогти студентам навчитися проектувати маршрутні, маршрутні – операційні та операційні техпроцеси на механічну обробку деталей.

Дисципліна «Технологія обробки типових деталей та складання машин» є теоретичною базою вивчення профільних дисциплін спеціальності, що розвиває наукове мислення та пізнавальну діяльність студентів, визначає підготовку фахівця в галузі машинобудування. Теоретичні та практичні знання з даної дисципліни дозволяють студенту (фахівцю)



моделювати робочі процеси, розробляти технологічні процеси на механічну обробку деталей.

Дана дисципліна взаємозв'язана з дисциплінами: «Технологічне обладнання», «Технологічне оснащення», «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів», «Ріжучий інструмент» та інші.

Лекційна частина дисципліни знайомить студента з технологічними процесами на виготовлення деталей.

На практичних та лабораторних заняттях закріплюється лекційний матеріал, формуються інженерні навички щодо розробки технологічних процесів, складання технологічних схем наладок на різні види операцій.

В результаті визначення дисципліни «Технологія обробки типових деталей та складання машин»;

**студент повинен знати:**

- основи побудови тепроцесів на виготовлення виробів;
- методи відпрацювань деталей на технологічність;
- принципи проектування технологічних процесів;
- формування верстатних операцій, особливості багатOVERстатного обслуговування;

**студент повинен уміти:**

- проектувати техпроцеси механічної обробки деталей;
- вибирати обладнання, технологічну оснастку, інструментів, знаходити оптимальні варіанти їх використання, оформляти техдокументацію;
- проводити контроль дотримання техдисципліни;
- підготовлювати вихідні дані для автоматизованого проектування техпроцесів і впровадження їх у виробництво.

Дана дисципліна є комплексною дисципліною, в якій розглядаються широкий обсяг питань, тобто викладання його слід у зв'язувати з іншими предметами спеціального циклу, не допускаючи дублювання матеріалу.

Основним методом вивчення учбового матеріалу, який передбачений програмою, є – самостійна (контрольна) робота; при цьому для повного та успішного засвоєння дисципліни передбачаються наступні види занять:

- а) самостійне використання контрольної роботи;
- б) виконання курсового проекту;
- в) виконання лабораторних та практичних робіт;
- г) відпрацювання матеріалу згідно основних питань курсу на оглядових заняттях та консультаціях в період навчального року або в період лабораторно – екзаменаційної сесії.

При самостійному відпрацюванні учбового матеріалу рекомендується дотримуватися наступного порядку:

а) ознайомитися з програмою дисципліни;

б) підібрати потрібну літературу;

в) ретельно відпрацювати матеріал кожної теми і основні положення законспектувати, відповісти на питання для самоконтролю, котрі фіксують увагу на найбільш важливих моментах розібрання матеріалу і дають можливість перевірити степінь засвоєння;

г) всі питання, котрі виявилися незрозумілими після самостійного вивчення, слід записати і в'яснити згідно інших літературних джерел;

д) самостійно виконувати контрольну роботу і курсовий проект.

При укладанні даного навчального посібника систематизовані та згруповані більша кількість матеріалу, одержаних від спеціалістів базових заводів «Первомайськдизельмаш», «Фрегат», «Бриг» та розрахунків дипломних проектів студентів – випускників і викладачів Первомайського інституту, Миколаївського Національного університету кораблебудування імені адмірала І. І. Макарова та інших технічних вузів і можуть бути застосовані при проведенні розрахунків у практичних, лабораторних та курсових роботах.

Навчальний посібник створений колективом викладачів кафедри «ДВЗ та ТМ», Первомайського інституту, Національного університету кораблебудування авторами доцентом НУК І. О. Григурко, к.т.н., професором НУК М. Ф. Брендюлею, к.т.н., доцентом НУК С. М. Доценко.

Автори вдячні к.т.н., доценту Р. С. Захарову та к.т.н., голові правління – директору ВАТ «Українського науково – дослідного інституту технології суднового машинобудування П. Я. Ревнюк за цінні поради та зауваження, що були викладені ними при рецензуванні рукопису.

Автори адресують слова подяки викладачам, а особливо завідувачому лабораторіями І.А. Капурі та інженеру-технологу О.М. Терлецькій за допомогу в комп'ютерній верстці, а також студентам Первомайського політехнічного інституту Миколаївського національного університету кораблебудування ім. адмірала Макарова які приймали участь в апробації посібника, інженерам підприємств ВАТ „Первомайськдизельмаш”, ВАТ „Фрегат” і ВАТ „Бриг”, співпраця з якими зробила можливим появу цього видання.

## Навчально-тематичний план

з дисципліни: „Технологія обробки типових деталей та складання машин» (денна форма навчання)

№	Теми лекцій	Кількість годин
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<b>Розділ 1. Теоретичні основи технології машинобудування</b>	
	<b>Тема 1.1.</b> Об'єкти, типи і форми організації машинобудівного виробництва.	
1	<b>Лекція 1.</b> Вступ. Основні поняття та визначення. Типи виробництва та їх характеристика.	2
	<b>Тема 1.2.</b> Точність та якість продукції	
2	<b>Лекція 2.</b> Точність та якість обробки деталей	2
3	<b>Лекція 3.</b> Базування і бази в машинобудуванні	2
4	<b>Лекція 4.</b> Технологічність конструкції виробів.	2
5.	<b>Лекція 5.</b> Основні відомості щодо розмірних ланцюгів	2
	<b>Тема 1.3.</b> Види заготовок та їх вибір. Припуски на обробку заготовок.	
6.	<b>Лекція 6.</b> Вибір видів заготовок.	2
7.	<b>Лекція 7.</b> Методи визначення припусків на обробку	2
	<b>Розділ 2. Методи обробки типових поверхонь деталей машин</b>	
	<b>Тема 2.1. Методи обробки зовнішніх та внутрішніх циліндричних поверхонь</b>	
8	<b>Лекція 8.</b> Методи обробки зовнішніх циліндричних поверхонь	2
9	<b>Лекція 9.</b> Методи обробки внутрішніх циліндричних поверхонь (отворів)	2
10	<b>Лекція 10.</b> Методи зміцнення поверхонь	2
	<b>Тема 2.2.</b> Методи обробки плоских поверхонь	
11	<b>Лекція 11.</b> Основні методи обробки плоских поверхонь (лезовим та абразивним інструментами)	2
	<b>Тема 2.3.</b> Методи обробки різьбових поверхонь	
12	<b>Лекція 12.</b> Нарізання різьби лезовим інструментом, шліфуванням та накатуванням.	2

13	<b>Лекція 13.</b> Обробка черв'ячних поверхонь методом вихрового фрезерування	2
	<b>Тема 2.4.</b> Обробка зубів зубчастих коліс, шліцевих, шпонкових та інших фасонних поверхонь	
14	<b>Лекція 14.</b> Обробка зубчастих поверхонь деталей методом копіювання	2
15	<b>Лекція 15.</b> Обробка зубчастих поверхонь деталей методом обкатки	2
16	<b>Лекція 16.</b> Методи обробки шпонкових та шліцевих поверхонь	2
17	<b>Лекція 17.</b> Методи обробки фасонних поверхонь	2
	<b>Тема 2.5.</b> Методи виготовлення деталей із пластмас	
18	<b>Лекція 18.</b> Методи виготовлення деталей із пластмас пресуванням і виливкою	2
19	<b>Лекція 19</b> Механічна обробка пластмас	2
	<b>Тема 2.6.</b> Методи електрофізичної і електрохімічної обробки деталей машин	
20	<b>Лекція 20.</b> Види електрофізичної і електрохімічної обробки (електроерозійна, електроконтактна, анодно-механічна, ультразвукова, плазмова, лазерна, електронно-променева)	2
21	<b>Лекція 21.</b> Електрохімічні методи обробки (електрохімічне полірування, анодно-гідралічна обробка, комбіновані методи)	2
	<b>Розділ 3. Проектування технологічних процесів виготовлення машин</b>	
	<b>Тема 3.1. Послідовність проектування технологічних процесів виготовлення деталей</b>	
22	<b>Лекція 22.</b> Послідовність проектування технологічних процесів виготовлення деталей	2
	<b>Тема 3.2. Розробка технологічних процесів складання машин</b>	
23	<b>Лекція 23.</b> Основні поняття щодо складання виробів, їх види та форми організації складальних робіт	2
24	<b>Лекція 24.</b> Загальні поняття щодо розробки технологічних процесів складання виробів	2
25	<b>Лекція 25.</b> Проектування типових і групових технологічних процесів складання виробів	2
26	<b>Лекція 26.</b> Складання складальних одиниць з підшипниками і зубчастими деталями	2
27	<b>Лекція 27.</b> Автоматичне улаштування і автоматичні лі-	2

	нії для складання	
	<b>Тема 3.3. Балансування обертових деталей машин</b>	
28	<b>Лекція 28.</b> Статична та динамічна незрівноваженість обертових деталей	2
	<b>Тема 3.4. Проектування технологічних процесів механічної обробки деталей</b>	
29	<b>Лекція 29.</b> Основні етапи розробки технологічних процесів	2
30	<b>Лекція 30.</b> Проектування типових і групових технологічних процесів технічної обробки деталей	2
	<b>Тема 3.5. Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта технологічного процесу</b>	
31	<b>Лекція 31.</b> Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта технологічного процесу	2
	<b>Розділ 4. Автоматизація технологічних процесів та шляхи подальшого розвитку технології машинобудування</b>	
	<b>Тема 4.1. Автоматизація виробництва у машинобудуванні</b>	
32	<b>Лекція 32.</b> Проектування технологічних процесів обробки заготовок на автоматичних лініях	2
33	<b>Лекція 33.</b> Шляхи подальшого розвитку технології машинобудування	2
	<b>Всього</b>	66
	<b>Теми практичних робіт</b>	
1	<b>Практична робота 1.</b> Визначити якісну та кількісну оцінку технологічності заданої деталі	2
2	<b>Практична робота 2.</b> Вибір вихідної заготовки та її конструювання для деталі „Вал”	2
3	<b>Практична робота 3.</b> Вибір вихідної заготовки та її конструювання для деталі типу „Зубчасте колесо”	2
4	<b>Практична робота 4.</b> Визначити операційні припуски та операційні розміри із допусками розрахунково-аналітичним та табличним методами на обробку поверхонь заданої деталі «Вал шліцьовий» за встановленим техпроцесом.	4
5	<b>Практична робота 5.</b> Визначити операційні припуски і операційні розміри з допусками розрахунково-аналітичним та дослідно-статистичним методами на обробку поверхонь деталі «Зубчасте колесо» за встановленим техпроцесом	4
6	<b>Практична робота 6.</b> На операційному ескізі до заданої операції указати схему базування. Установити можливість одержання потрібного розміру оброблюваної по-	2

	верхні деталі	
7	<b>Практична робота 7.</b> Визначення зусиль затискання при свердлінні, фрезеруванні і розточуванні поверхонь в залежності від схеми закріплення деталей	2
8	<b>Практична робота 8.</b> Аналіз заводського технологічного процесу	2
9	<b>Практична робота 9.</b> Розробити маршрутний техпроцес на механічну обробку деталі «Вісь» із застосуванням багато-інструментальних токарних напівавтоматів мод. 1Н713Г	4
10	<b>Практична робота 10.</b> Розробити маршрутний техпроцес на механічну обробку деталі «Вал-шліцьовий» із застосуванням багатоінструментальних копіювальних напівавтоматів моделі 1Н713Г	4
11	<b>Практична робота 11.</b> Розробити маршрутний технологічний процес на механічну обробку деталі «Зубчасте колесо»	4
12	<b>Практична робота 12.</b> Розробка схеми складальних елементів і технологічного процесу складання вузла масляного насосу	4
13	<b>Практична робота 13.</b> Проектування пристосування для фрезерної, зубодовбальної і свердлильної операції	4
14	<b>Практична робота 14.</b> Розробка технологічної схеми складання і технологічного процесу складання вузла пневматичного циліндру	4
	<b>Всього</b>	44
	<b>Лабораторні заняття</b>	
1	<b>Лабораторна робота 1.</b> Перевірка токарно-гвинторізного верстата мод. 16К20 на геометричну точність	4
2	<b>Лабораторна робота 2.</b> Перевірка вертикально-свердлильного верстата мод. 2Н125 на геометричну точність	4
3	<b>Лабораторна робота 3.</b> Перевірка поперечно-стругального верстата мод. 7305 на геометричну точність	4
4	<b>Лабораторна робота 4.</b> Розробка маршрутної операційної технології на механічну обробку деталі «Напівмуфта зубчаста» із застосуванням багатоінструментальних копіювальних напівавтоматів мод. 1Н713Г	4
	<b>Всього</b>	16

## **Критерії оцінювання знань з дисципліни «Технологія обробки типових деталей та складання машин»**

### **Незадовільно:**

Студент володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.

### **Задовільно:**

Студент володіє матеріалом на рівні, вищому за початковий, здатний з допомогою викладача логічно відтворювати значну його частину, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати та робити висновки, виправляти допущені помилки.

### **Добре:**

Студент здатний застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, частково контролювати власні навчальні дії, наводити окремі власні приклади на підтвердження певних міркувань, уміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність, виправляти помилки і добирати аргументи на підтвердження певних думок під керівництвом викладача, уміє вільно володіти вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці: вільно розв'язує задачі, самостійно виправляє допущені помилки тощо.

### **Відмінно:**

Студент виявляє початкові творчі здібності, самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, оцінює окремі нові факти, явища, ідеї, знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх відповідно до цілей, які поставив викладач, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особисту позицію щодо них; без допомоги викладача знаходить джерела інформації і використовує одержані відомості відповідно до мети і завдань власної пізнавальної діяльності. Використовує набуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує особисту життєву позицію, узгоджуючи її із загальнолюдськими цінностями, вміє самостійно здобувати знання.