

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор з науково-педагогічної роботи по організації навчального процесу та його науково-методичного забезпечення

\_\_\_\_\_ Романюк О. Н.

“  27  ” \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2013\_ року

**Основи технології машинобудування**

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**

**нормативної навчальної дисципліни**

**підготовки**

бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**напрямів** 6.050502 — Інженерна механіка, 6.050503 — Машинобудування

(шифр і назва напрямку)

**спеціальності —**

(Шифр за ОПП \_\_\_\_\_)

Вінниця 2012 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО  
кафедрою технології та автоматизації машинобудування  
(повна назва кафедри)

Розробники програми:

Дерібо О.В. к. т. н., доцент;

Пурдик В.П. к. т. н., доцент.

Програма нормативної навчальної дисципліни «Основи технології машинобудування» затверджена на засіданні кафедри технології та автоматизації машинобудування.

Протокол від «\_28\_» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2013\_\_ року №\_1\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Сивак І.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Заступник директора ІнМТ з навчально-методичної роботи

\_\_\_\_\_ Петров О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
« \_\_\_\_\_ »\_20\_\_ року

Схвалено Методичною радою Інституту машинобудування та транспорту

Протокол від «\_5\_» \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2013\_\_ року №\_1\_\_

Голова Методичної ради ІнМТ \_\_\_\_\_ Буренніков Ю.А.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «\_24\_» \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2013\_\_ року №\_2\_\_

Голова Методичної ради ВНТУ \_\_\_\_\_ Романюк О.Н.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## Вступ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Основи технології машинобудування» складена з урахуванням освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів напрямів 6.050502 — Інженерна механіка та 6.050503 — Машинобудування.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Основи технології машинобудування» є загальні теоретичні положення про зв'язки та закономірності виробничого процесу створення якісної, економічної машини. Викладається суть технічних і техніко-економічних заходів, за допомогою яких забезпечується бажані показники якості машини, продуктивність праці і собівартість. Розглядаються також загальна послідовність і сутність етапів розробки технологічних процесів виготовлення деталей та складання машини.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна базується на основі знань, засвоєних під час вивчення курсів «Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Теоретична механіка», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Теорія різання», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Обладнання та транспорт металообробних цехів».

Дисципліна «Основи технології машинобудування» є однією з базових для вивчення спеціальних дисциплін, таких як «Технологія машинобудування» «Технологічна оснастка», «Основи автоматизації виробництва», «Технологічні основи гнучкого автоматизованого виробництва», «Проектування пристосувань», «Програмування верстатів з ЧПК» та інших, а також для курсового та дипломного проектування.

Програма навчальної дисципліни складається з чотирьох модулів і дев'яти змістових модулів.

### 1. Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни «Основи технології машинобудування» є вивчення закономірностей, які діють під час механічної обробки заготовок та складання машин і опанування практичними навиками застосування цих закономірностей для забезпечення:

- проектної якості виробів;
- найменшої собівартості;
- запланованого обсягу випуску.

В результаті вивчення дисципліни студент має **знати**:

- основні терміни й поняття технології машинобудування;
- основи базування й теорію розмірних ланцюгів;
- закономірності, що проявляються в процесі виготовлення машини і визначають її якість, собівартість і продуктивність праці;
- принципи розробки технологічних процесів механічної обробки деталей і складання машини,

і **вміти** розробляти та аналізувати технологічні процеси механічної обробки деталей і складання простих деталей та вузлів, виконуючи необхідні розрахунки, у т. ч. розмірні.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **2.1. Лекційні заняття**

#### **Змістовий модуль 1. Основи виробництва машин**

**Тема 1. Вступ. Предмет, мета, задачі, структура, зміст дисципліни та особливості застосування КМС під час її вивчення.**

Предмет дисципліни «Основи технології машинобудування », мета та завдання. Місце дисципліни в підготовці та практичній діяльності інженера-механіка. Структурні розділи дисципліни, задачі, що ставляться під час її вивчення. Організація вивчення дисципліни за КМС. Питання техніки безпеки та безпеки життєдіяльності під час вивчення дисципліни.

**Тема 2. Машина, як об'єкт виробництва.**

Поняття машини. Склад машини. Поняття виробу. Види виробів (деталь, складальна одиниця, комплекс, комплект). Поділ складальних одиниць за рівнем функціональної залежності (вузол, агрегат). Поняття службового призначення машини. Поняття якості і економічності машини.

**Тема 3. Виробничий і технологічний процеси. Поняття технологічної підготовки виробництва.**

Поняття виробничого і технологічного процесів. Структура технологічного процесу. Поняття технологічної і допоміжної операції, технологічного і допоміжного переходів, робочого і допоміжного ходів, робочого місця, установу, позиції.

**Тема 4. Основні техніко-економічні показники машинобудівного виробництва.**

Поняття трудомісткості, норми часу, норми виробітку, циклу, такту випуску. Поняття продуктивності: верстата, праці робітника, виробничого процесу, суспільної праці. Поняття собівартості виробу і способи її визначення (бухгалтерський, калькуляційний, нормативний). Відносні показники ефективності виробничого процесу.

**Тема 5. Типи машинобудівного виробництва та їх техніко-економічні особливості. Форми організації робіт.**

Головні ознаки та основні техніко-економічні характеристики одиничного, серійного та масового типів виробництва. Основні форми організації робіт у машинобудівному виробництві (не потокова, потокова, змінно-потокова). Визначення типу виробництва і форми організації робіт.

## **Змістовий модуль 2. Основи забезпечення точності машини**

**Тема 6. Функціональне призначення поверхонь, що належать деталям, складальним одиницям і машинам.**

Поняття: виконавчих поверхонь, конструкторських баз (основних і допоміжних), кріпильних поверхонь, вільних поверхонь. Вимоги точності, що висуваються до цих поверхонь.

**Тема 7. Поняття точності деталі і машини.**

Поняття точності деталі. Показники точності деталі, поділ цих показників на групи. Зв'язок між групами показників точності деталі. Поняття точності машини. Показники точності машини, поділ цих показників на групи.

**Тема 8. Базування і бази в машинобудуванні.**

Правило шести точок. Терміни і означення, які використовуються під час розробки схем базування. Класифікація баз. Правила зображення схем базування. Схеми базування, які відповідають найпоширенішим схемам установлення заготовок у верстатні пристрої та компонуванням деталей у складальних одиницях.

**Тема 9. Похибка базування.**

Поняття похибки базування, механізм виникнення цієї похибки. Сутність принципу суміщення баз. Визначення кількісного значення похибки базування і шляхи її мінімізації.

**Тема 10. Методи забезпечення точності ланки замикання під час складання машини та їх технологічні особливості.**

Сутність методів: повної взаємозамінності; неповної взаємозамінності; групової взаємозамінності; припасовування; регулювання. Можливості щодо досягнення необхідної точності, сфери застосування і технологічні особливості використання цих методів в процесах складання машин.

**Тема 11. Розмірний аналіз конструкції машини.**

Основні поняття і означення теорії розмірних ланцюгів. Правила зображення ланок лінійних і кутових розмірних ланцюгів. Мета, початкові дані, задачі, послідовність виконання і зміст етапів розмірного аналізу конструкції машини.

## **Модуль 2**

### **Змістовий модуль 3. Основи забезпечення точності механічної обробки**

**Тема 12. Конструкторські і технологічні розміри.**

Поняття конструкторських і технологічних розмірів. Способи забезпечення технологічних розмірів під час механічної обробки заготовок деталей машин (способи: пробних промірів і робочих ходів; автоматичного отриман-

ня розмірів на настроєних верстатах). Сфери застосування цих способів в різних типах виробництва.

### **Тема 13. Поняття сумарної похибки обробки.**

Фактори, що впливають на точність механічної обробки партії деталей (склад елементарних похибок обробки). Поняття похибки обробки. Поняття систематичної і випадкової похибок. Сумарна похибка механічної обробки. Особливості визначення сумарної похибки обробки для верстатів з ЧПК.

### **Тема 14. Похибка установлення заготовки у верстатний пристрій та її складові.**

Поняття установлення заготовки у верстатний пристрій. Правила зображення схем установлення заготовки у верстатні пристрої у відповідності із ГОСТ 3.1106-81. Похибка установлення заготовки в пристрій та її складові. похибка базування, похибка закріплення, похибка пристрою. Складові похибки пристрою: похибка, що спричиняється неточністю виготовлення і складання установних елементів пристрою; похибка, що спричиняється зносом установних елементів пристрою; похибка, що спричиняється неточністю установлення пристрою на верстаті. Характер виявлення цих похибок та шляхи їх зменшення.

### **Тема 15. Жорсткість системи ВПД.**

Поняття жорсткості системи «верстат-пристрій-інструмент-деталь» (ВПД). Способи (статичний і виробничий) визначання жорсткості верстатів та інших елементів системи ВПД і заходи щодо забезпечення її достатнього рівня.

### **Тема 16. Похибка обробки, що спричиняється пружними деформаціями елементів системи ВПД під дією сил різання.**

Механізм виникнення і характер виявлення похибки механічної обробки, що спричиняється нежорсткістю елементів системи ВПД і дією сил різання. Характер виявлення цієї похибки і шляхи її зменшення.

### **Тема 17. Розмірне настроювання верстатів для обробки партії заготовок. Похибка настроєння.**

Поняття настроювання, піднастроювання, розміру настроєння. Сутність способів настроювання верстата з використанням спробних заготовок та за еталоном (статичного настроювання). Поняття розміру настроєння. Похибки настроєння і її визначення. Характер виявлення цієї похибки і шляхи її зменшення. Особливості настроювання верстатів з ЧПК для обробки партії деталей.

**Тема 18. Похибки обробки, що зумовлені неточністю виготовлення та розмірним зносом різального інструмента.**

Вплив неточності виготовлення різального інструмента на точність механічної обробки. Поняття розмірного зносу різального інструмента і похибки обробки, що ним спричиняється, характер її виявлення і шляхи зменшення.

**Тема 19. Поняття геометричної точності верстата. Похибки обробки, що спричиняються геометричною неточністю верстата.**

Поняття геометричної точності верстата. Похибки, що спричиняються геометричною неточністю верстата і їх вплив на точність розмірів і точність форми поверхонь, що утворюються в результаті механічної обробки. цих похибок і шляхи їх зменшення.

**Тема 20. Теплові деформації в системі ВПД.**

Причини виникнення теплових деформацій елементів системи ВПД. Похибки механічної обробки, що спричиняються тепловими деформаціями інструмента, верстата, заготовки. Характер виявлення цих похибок і шляхи їх зменшення.

**Тема 21. Визначення сумарної похибки обробки.**

Розгляд загальних підходів і конкретних прикладів для набуття практичних навиків аналізу можливості впливу елементарних похибок на точність механічної обробки партії заготовок на настроєному верстаті.

## **Частина 2 (10 триместр)**

### **Модуль 3**

#### **Змістовий модуль 4. Математична статистика**

##### **в технології машинобудування**

**Тема 22. Основні терміни і означення математичної статистики, використовувани в технології машинобудування.**

Сфери застосування статистичних методів в технології машинобудування. Поняття: випробовування; події; випадкової величини; розподілу випадкової величини; генеральної сукупності; вибірки; об'єму вибірки.

**Тема 23. Статистичний аналіз точності механічної обробки за допомогою методу побудови кривих розподілу (великих вибірок).**

Мета і завдання статистичного аналізу точності механічної обробки за допомогою методу побудови кривих розподілу (великих вибірок). Умови репрезентативності вибірки механічно оброблених заготовок. Закони розподілу випадкових величин (Гауса, Сімпсона, Релея, рівної імовірності) і особливості їх застосування для аналізу точності механічної обробки. Послідовність виконання і оцінка результатів побудови кривої розподілу.

**Тема 24. Статистичний аналіз точності механічної обробки за допомогою методу точкових діаграм.**

Мета, завдання і методика виконання статистичного аналізу точності механічної обробки за допомогою методу точкових діаграм. Управління точністю механічної обробки за допомогою побудови точкових діаграм.

### **Змістовий модуль 5. Вплив технологічних факторів на якість деталей машин**

**Тема 25. Похибки обробки, зумовлені пружними деформаціями тонкостінних заготовок під дією сил затискання.**

Механізм виникнення похибок обробки, зумовлених пружними деформаціями тонкостінних заготовок під дією сил затискання. Шляхи зменшення деформацій тонкостінних заготовок під час їх встановлення у верстатний пристрій.

**Тема 26. Залишкові напруження в заготовках та їх вплив на точність деталей і машин.**

Поняття залишкових напружень. Причини виникнення залишкових напружень в заготовках та їх вплив на точність деталей і машин. Шляхи зменшення залишкових напружень.

**Тема 27. Вібрації в системі ВПД та їх вплив на механічну обробку.**

Поняття вібрації. Види коливань, що зумовлюють вібрації в системі ВПД (власні коливання, вимушені коливання, автоколивання). Вплив вібрацій на якість механічної обробки. Шляхи усунення вібрацій в системі ВПД.

**Тема 28. Забезпечення якості поверхневого шару деталей.**

Поняття поверхневого шару поверхонь деталей та його структура. Основні показники якості поверхневого шару: шорсткість, величина і знак залишкових напружень, ступінь деформаційного зміцнення (наклепу). Вплив технологічних факторів на показники якості поверхневого шару. Вплив показників якості поверхневого шару на експлуатаційні властивості деталей машин.

### **Змістовий модуль 6. Основи проектування технологічних процесів механічної обробки заготовок деталей**

**Тема 29. Види технологічних процесів. Загальна послідовність і основні етапи проектування одиничних технологічних процесів механічної обробки.**

Поняття технологічних процесів: одиничного, уніфікованого, типового, групового. Перелік основних етапів проектування одиничних технологічних процесів механічної обробки і послідовність їх виконання.

### **Тема 30. Початкові дані для проектування технологічних процесів механічної обробки.**

Склад початкових даних для проектування технологічних процесів механічної обробки. Поняття базової, керувальної і довідкової інформації. Сутність аналізу початкових даних.

### **Тема 31. Аналіз технологічності конструкції деталі.**

Поняття технологічності конструкції виробу. Зміст якісного і кількісного оцінювання технологічності конструкції деталі. Шляхи підвищення технологічності деталі.

### **Тема 32. Вибір способу виготовлення вихідної заготовки.**

Мета вибору способу виготовлення вихідної заготовки і фактори, що впливають на цей вибір. Сутність економічного обґрунтування вибору способу виготовлення заготовки.

### **Тема 33. Вибір способів і кількості ступенів (переходів) механічної обробки поверхонь.**

Фактори, що впливають на вибір способу обробки певної поверхні. Поняття коефіцієнта уточнення. Визначення кількості ступенів механічної обробки циліндричної поверхні за допомогою нормативного (табличного) і розрахункового способів.

### **Тема 34. Вибір технологічних баз.**

Поняття чистових і чорнових технологічних баз.

Вибір чистових технологічних баз. Задача, що розв'язується під час вибору чистових технологічних баз (мінімізація похибки базування). Сутність і приклади застосування принципу постійності баз. Поняття штучних технологічних баз.

Вибір чорнових технологічних баз. Задачі, що розв'язується під час вибору чорнових технологічних баз (забезпечення розмірних зв'язків між обробленими і необробленими поверхнями; знімання мінімального рівномірного припуску під час попередньої механічної обробки певної поверхні). Приклади розв'язання цих задач.

### **Тема 35. Розробка маршруту механічної обробки.**

Поняття маршруту механічної обробки заготовки деталі. Загальна послідовність етапів механічної обробки.

Побудова маршруту механічної обробки за принципами концентрації і диференціації операцій.

Оформлення розробленого маршруту механічної обробки.

### **Тема 36. Вибір обладнання та різальних інструментів.**

*Вибір обладнання (металорізальних верстатів).* Поділ верстатів за ступенем широти використання (поняття верстатів: універсальних, високої продуктивності, спеціалізованих, спеціальних). Фактори, які враховуються під час вибору верстатів.

*Вибір різальних інструментів.* Поділ різальних інструментів за ступенем широти використання (поняття універсальних і спеціальних різальних інструментів). Фактори, які враховуються під час вибору різальних інструментів.

### **Тема 37. Порівняння маршрутів механічної обробки за мінімумом приведених витрат.**

Методика порівняння маршрутів механічної обробки за мінімумом приведених витрат.

### **Тема 38. Припуски для механічної обробки.**

Поняття припуску і напуску. Способи визначення припусків. Сутність розрахунково-аналітичного способу визначення припусків. Визначення складових мінімального припуску.

Визначення проміжних технологічних розмірів обробки циліндричних поверхонь.

### **Тема 39. Розмірний аналіз технологічних процесів.**

Мета розмірного аналізу технологічних процесів і зміст його основних етапів:

- призначення розташування всіх технологічних розмірів;
- призначення допусків на всі технологічні розміри і розміри вихідної заготовки;
- визначення мінімальних припусків на обробку плоских поверхонь;
- побудова розмірної схеми технологічного процесу;
- побудова похідного граф-дерева, вихідного граф-дерева і графа технологічних розмірних ланцюгів (суміщеного графа);
- знаходження за суміщеним графом розрахункових і вихідних рівнянь технологічних розмірних ланцюгів;
- визначення значень технологічних розмірів, розмірів вихідної заготовки і максимальних припусків.

### **Тема 40. Призначення режимів різання.**

Послідовність і зміст основних етапів визначення режимів різання за нормативами і розрахунково-аналітичним методом. Особливості визначення режимів різання для чорнових і чистових переходів.

Оптимізація режимів різання з використанням методу лінійного програмування.

#### **Тема 41. Технічне нормування операцій механічної обробки.**

Поняття норми часу. Структура штучного і штучно-калькуляційного часу. Визначення складових штучного і штучно-калькуляційного часу. Поняття хронометражу операції. Визначення коефіцієнтів завантаження обладнання.

### **Модуль 4**

#### **Змістовий модуль 7. Основи технології складання машин**

##### **Тема 42. Основні поняття технологічного процесу складання машини.**

Поняття складання. Значення складання в процесі виготовлення машини. Класифікація видів складання.

##### **Тема 43. Організаційні форми складання.**

Основні організаційні форми складання: потокова; непотокова; стаціонарна; рухома; з розподілом складальних робіт; без розподілу складальних робіт. Вибір організаційної форми складання в залежності від технологічних умов.

##### **Тема 44. Послідовність і сутність основних етапів проектування технологічного процесу складання.**

Формування і аналіз вихідних даних, аналіз конструкції і технологічності виробу. розробка маршруту складання, проектування технологічних операцій складання, визначення технічних норм часу, оформлення технологічної документації.

##### **Тема 45. Випробування машин.**

Сутність основних видів випробувань зібраних машин (контрольні і спеціальні).

#### **Змістовий модуль 8. Технологічні основи підвищення ефективності машинобудівного виробництва**

##### **Тема 46. Шляхи зменшення трудомісткості виготовлення виробів.**

Сутність основних заходів щодо підвищення продуктивності праці під час механічної обробки деталей та складання машин.

##### **Тема 47. Шляхи зменшення собівартості виробів.**

Сутність основних заходів щодо зниження собівартості механічної обробки деталей та складання машин.

##### **Тема 48. Автоматизація виробництва.**

Основні напрями автоматизації сучасного одиничного, серійного і масового виробництва. Сутність гнучкого автоматизованого виробництва.

**Тема 49.** Удосконалення організації виробничого процесу.

Сутність основних заходів з раціональної організації виробничих процесів в умовах одиничного, серійного і масового виробництва.

## **Змістовий модуль 9. Основи технологічної підготовки виробництва**

**Тема 50. Технологічна підготовка виробництва.**

Поняття технічної, конструкторської та технологічної підготовки виробництва. Мета, задачі і зміст технологічної підготовки виробництва. Основні функції технологічної підготовки виробництва.

**Тема 51. Оформлення технологічної документації.**

Вити описань технологічних процесів. Правила оформлення технологічних документів (маршрутних карт, операційних карт, карт ескізів).

### **3. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения. Учебник для машиностроительных специальностей вузов. /Б.С. Балакшин. — М.: Машиностроение, 1969. — 558 с.

2. Дерібо О.В. Теоретичні основи технології виробництва деталей та складання машин. Частина 1: практикум /О.В. Дерібо О.В. Ж. П. Дусанюк, С.В. Репінський — Вінниця: ВНТУ, 2010. — 114 с.

3. Дерібо О.В. Технологія машинобудування. Курсове проектування: навчальний посібник. / О.В. Дерібо, Ж.П. Дусанюк, В.П. Пурдик – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 122 с.

4. Кован В.М. Основы технологии машиностроения [В.М. Кован, В.С. Корсаков, А.Г. Косилова и др.] Под ред. В.С. Корсакова. — М.: Машиностроение, 1977. — 416 с.

5. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения. Учебник для машиностроительных специальностей вузов. /И.М. Колесов. — М.: Высшая школа, 2001. — 591 с.

6. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных специальностей вузов. /А.А. Маталин. — Л.: Машиностроение, 1985. — 496 с.

7. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении. /В.С. Корсаков. — М.: Машиностроение, 1977. — 288 с.

8. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения. / Под ред. О.А. Горленко. — М.: Машиностроение, 1988. — 216 с.

9. Теоретичні основи технології виробництва деталей та складання машин. Лабораторний практикум. [О.В. Дерібо, Ж.П. Дусанюк, О.М. Мироненко та ін.] — Вінниця: ВНТУ, 2006. — 119 с.

10. Технология машиностроения. В 2 кн. Кн.1. Основы технологии машиностроения: Учеб. пособие для вузов [Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.]; Под ред. С.Л. Мурашкина. — М.: Высш. шк. 2003. — 278 с.

11. А.В. Якимов. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных специальностей вузов. / А.В. Якимов, В.Н Царюк, А.А. Якимов и др. — Одесса.: Астропринт, 2001. — 608 с.

### Допоміжна

12. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х ч. Ч. 1 [В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов и др.]; под ред. В.Д. Мягкова — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1983. — 543 с.

13. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х ч. Ч. 2 [В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов и др.]; — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1983. — 448 с.

14. Расчеты экономической эффективности новой техники Справочник. [К.М. Великанов, В.Ф. Власов, Г.А. Краюхин и др. ] Под общ. ред. К. М. Великанова. — Л.: Машиностроение. 1990. — 488 с.

15. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения: ГОСТ 21495-76. — [Чинний від 1977-01-01] М.: Изд-во стандартов, 1987. — 35 с.

16. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения: ГОСТ 3.1107-81 — [Чинний від 1982-07-01] — М.: Изд-во стандартов, 2003. — 10 с.

17. Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий: ГОСТ 14.004-83 — [Чинний від 1983-07-01] — М.: Стандартиформ, 2005. — 8 с.

18. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий: ГОСТ 3.1109-82 — [Чинний від 1983-01-01] — М.: Изд-во стандартов, 2003. — 14 с.

19. Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению документов на типовые и групповые технологические процессы (операции): ГОСТ 3.1121-84 — [Чинний від 1986-01-01] — М.: Стандартиформ, 2006. — 46 с.

20. Солонин И.С. Математическая статистика в технологии машиностроения. / И.С. Солонин. — М.: Машиностроение, 1972. — 216 с.

21. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1 / [В.Б. Борисов, Е.И. Борисов, В.Н. Васильев и др.]; под ред. А. Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. — М.: Машиностроение, 1985. — 656 с.

#### **4. Форми підсумкового контролю**

##### *Денна форма навчання*

8 триместр — диференційований залік;  
10 триместр — екзамен.

##### *Заочна форма навчання*

8 триместр — диференційований залік;  
10 триместр — екзамен.

#### **5. Форми поточного контролю**

1. Проведення контрольних робіт в кінці кожного з модулів.
2. Опитування під час захисту лабораторних робіт.
3. Опитування під час захисту індивідуальних домашніх завдань (денна форма навчання).
4. Опитування під час захисту контрольних робіт (заочна форма навчання).