МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для самостійної роботи студентів

з вивчення дисципліни
“Технологічні основи машинобудування”

для студентів спеціальності
133 Галузеве машинобудування -
освітня програма «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання»
усіх форм навчання

2025

Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни “Технологічні основи машинобудування” для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування - освітня програма «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2025 – 23 с.

Укладачі: Г.В. Пухальська, к.т.н., доц. каф. ТМБ

Рецензент: О.Б.Козлова, к.т.н., доц. каф. ТМБ

Відповідальний за випуск: Дядя С.І., к.т.н., доцент, зав. каф. ТМБ

Затверджено на засіданні кафедри
«Технологія машинобудування»
Протокол № 1
від 06 серпня 2025 р.

Рекомендовано до видання
НМК МФ
Протокол № 1 від 26.08.2025 р.

ЗМІСТ

	с.
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
1.3 Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідно для вивчення дисципліни	5
2 Робоча програма дисципліни	7
2.1 Назва та зміст тем дисципліни, методичні вказівки до їх вивчення	7
2.2 Перелік лабораторних занять та їх тривалість	18
3 Контрольні заходи з перевірки якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни	19
4 Рекомендована література	22

ВСТУП

Дисципліна “Технологічні основи машинобудування” є однією із дисциплін спеціальності 133 Галузеве машинобудування, спеціалізації «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання», що забезпечує якісну технологічну підготовку фахівця.

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 закріпленим шляхом самостійної роботи студента.

Згідно діючого навчального плану викладання дисципліни здійснюється у V семестрі загальною кількістю годин 120 (4 кредити), в тому числі лекції – 32 години, лабораторні заняття – 16 годин. По закінченню семестру передбачено контроль – модульний іспит з дисципліни.

Мета цих методичних рекомендацій полягає в наступному:

-ознайомити студента з повним обсягом навчального матеріалу з дисципліни, який він повинен засвоїти, в тому числі і з тою 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, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Мета вивчення дисципліни

Мета викладення дисципліни «Технологічні основи машинобудування» сформувати у здобувачів вищої освіти знання та практичні навички з технологічних основ машинобудування, необхідні для обґрунтованого вибору і реалізації технологічних процесів виготовлення деталей і вузлів машин з урахуванням вимог точності, якості та ефективності виробництва. Завдання вивчення дисципліни - сформувати знання з технологічних процесів машинобудування; навчити аналізувати технологічність конструкцій виробів; забезпечити розуміння принципів точності, якості та ефективності виробництва.

1.2 Завдання вивчення дисципліни

Головним завданням вивчення цієї дисципліни є отримання студентами знань і умінь дослідження і оцінки показників технологічних процесів механічної обробки заготовок.

Внаслідок вивчення дисципліни студент повинен знати:

- основні поняття технології машинобудування;
-методи досягнення потрібної точності;
-дослідження впливу технологічних факторів на шорсткість обробленої поверхні;
-робити оцінки і аналіз похибок механічної обробки заготовок.

1.3 Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідно для вивчення дисципліни

Для успішного вивчення цієї дисципліни студенти повинні отримати знання з наступних дисциплін:

- теорія різання;
- виробництво заготовок;
- вища математики;
- матеріалознавство;

- деталі машин;
- фізика;
- теоретична механіка та теорія механізмів і машин.

2 РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

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

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

2.1.1 Вступ - 1 година

ТОМБ – наукова дисципліна. Поняття ТОМБ. Суть ТОМБ. Зв'язок ТОМБ з іншими дисциплінами. Задачі ТОМБ. Про потреби людини, про машини і машинобудування, про техніку і технологію. Етапи механізації і автоматизації в машинобудуванні.

Література - [1,2].

Методичні вказівки

При розгляданні цієї теми звернути увагу на те, що дисципліна ТОМБ – це складова частина ТМБ. Один з основних принципів побудови технологічних процесів є принцип єдності технічних, економічних та організаційних рішень. Технологічний процес, що проектується, повинен забезпечити виконання усіх вимог стосовно точності та якості виробів.

Питання для самоперевірки

1.Як пов'язана дисципліна ТОМБ з іншими дисциплінами.
2.Основні задачі ТОМБ.
3. Об'єкти машинобудівного виробництва та їх елементи.

2.1.2. Поняття виробничого і технологічного процесів в машинобудуванні – 3 години

Класифікація виробничих процесів: вид, тип, форма організації виробництва. Програма випуску виробів, такт випуску, величина

партії деталей. Методи визначення типу виробництва. Коефіцієнт закріплення операції. Технологічні характеристики типів виробництва. Структура технологічного процесу (ТП): операція, установ, позиція, перехід, прохід, прийом.

Література - [1,2].

Методичні вказівки

При розгляданні цієї теми звернути увагу на те, що визначивши, в залежності від програми випуску виробу та його ваги, вид, тип та організаційну форму виробництва, є можливість правильно підбирати модель верстату, різальний та вимірювальний інструмент на операціях ТП.

Питання до самоперевірки

1.Структура технологічного процесу.

2.Визначення понять: операція і перехід.

3.Визначення понять: установ, позиція і прохід.

4.Характеристика одиничного, серійного та масового виробництва; переваги та недоліки.

5. Визначення коефіцієнта закріплення операції.

6. Визначення партії деталей, що запускається одночасно у виробництво.

7. Як визначається такт випуску.

8. Поняття штучний час та його складові.

9. Для якого типу виробництва характерне поняття штучно-калькуляційний час; його складові.

10. Коефіцієнт багатоверстатного обслуговування.

2.1.3. Точність в машинобудуванні і методи її досягнення - 2 години

Означення поняття «точність». Міри точності: допуск, похибка. Вплив точності на експлуатаційні властивості виробів.

Метод пробних проходів. Метод автоматичного отримання розмірів на настроєних верстатах.

Класифікація похибок з причин та характеру виявлення. Систематичні, постійні, змінні та випадкові похибки.

Література - [1,2].

Методичні вказівки

При розгляданні цієї теми звернути увагу на те, що якість машини забезпечується на різних етапах її створення, відповідно до цього з'являються поняття допуск та похибка обробки; звернути увагу на характер з'явлення похибок, та методи їх контролю та аналізу.

Питання до самоперевірки

1.Показники якості виробу і їх класифікація згідно ДСТУ.
2.Поняття точність. Міри точності в машинобудуванні.
3.Поняття похибка обробки, допуск.
4.Етапи забезпечення точності при механічній обробці.
5.Методи забезпечення заданої точності обробки в машинобудуванні.
6.Класифікація похибок обробки в залежності від чинників, що їх викликають.

2.1.4. Випадкові похибки обробки. Нормальний закон розподілу. Якість технологічного процесу – 4 години

Основні поняття і означення вибіркового методу аналізу точності: випадкова величина, генеральна сукупність і вибірка, розмах і поле розсіяння, частота і частість, гістограма, полігон і закон розподілу. Порядок статистичної обробки випадкових величин. Нормальний закон розподілу, його параметри і основні властивості, статистичні оцінки параметрів розподілу. Використання нормального закону розподілу при оцінки точності обробки – розрахунку ймовірності появи браку. Коефіцієнт точності технологічної операції. Інші закони розподілу випадкових величин і їх властивості. Встановлення ймовірності обробки заготовок без браку.

Література – [2,3].

Методичні вказівки

При розгляданні цієї теми звернути увагу на те, що використовуючи статичні методи аналізу точності можливо не тільки оцінити ймовірність появи браку, оцінити виправний брак або невиправний, а також дати рекомендації до його зменшення або повного усунення.

Питання до самоперевірки

1. Основні поняття та визначення, що використовуються у статистиці.
2. Поняття розкиду і розсіювання розмірів.
3. Середньоарифметичне та середньоквадратичне значення контрольованих параметрів.
4. Поняття: гістограма, полігон, закон розподілу похибок; приклади.
5. Закон нормального розподілу. Поняття, рівняння, приклади.
6. Властивості кривої нормального розподілу.
7. Розрахунок ймовірності придатних та бракованих деталей при виконанні механічних операцій.
8. Коефіцієнт точності технологічної операції.
9. Причини появи систематичних похибок при механічній обробці.
10. Інші закони розподілу, що застосовуються у машинобудуванні.

2.1.5. Похибки, обумовлені пружними деформаціями елементів системи ВПІД – 2 години

Поняття: жорсткість, податливість. Жорсткість і податливість системи ВПІД. Вплив жорсткості на точність і стабільність розмірів поверхонь, що оброблюються. Технологічні заходи, що зменшують прогин оброблюваних заготовок.

Література - [2,3].

Методичні вказівки

При розгляданні цієї теми звернути увагу на те, що в залежності від вихідних даних конкретної операції потрібно підбирати відповідні схеми базування, схеми розташування інструмента та обробки деталі, які би надали можливість зменшити пружні відтискання елементів системи ВПІД.

Питання до самоперевірки

1. Методи визначення жорсткості верстатів.
2. Статичний метод визначення
3. Динамічний метод визначення жорсткості верстатів.
4. Види похибок, що виникають при різних способах закріплення заготовки.
5. Навести рівняння, що поєднують поняття жорсткість і податливість.
6. Похибки форми оброблюємих поверхонь.
7. Як розраховується похибка обробки, що виникає при закріпленні заготовки у патроні, патроні та задньому центрі, у центрах.
8. Методи підвищення жорсткості системи ВПІД.

2.1.6. Похибки, обумовлені спрацюванням різального інструмента – 2 години

Похибки обробки, обумовлені неточністю та спрацюванням різального інструменту. Фактори, що впливають на спрацювання різального інструмента. Крива спрацювання. Розрахунок похибки, обумовленої спрацюванням. Технологічні рішення, направлені на підвищення зносостійкості інструменту.

Література -[2,3].

Методичні вказівки

При розгляданні цієї теми з’ясувати, які фактори більше впливають на процес спрацювання різального інструменту. Визначити, яким чином можливо підвищити розмірну стійкість різального інструменту.

Питання до самоперевірки

1. Похибки, що обумовлені розмірним зносом різального інструменту та його вплив на точність обробки. Приклади.
2. Похибки, що виникають при обробці мірним інструментом.
3. Якими залежностями можливо описати процес зносу різця.
4. Методика визначення похибки обробки в залежності від зносу різця.
5. Навести рівняння, що характеризує залежність зносу різального інструменту від шляху різання в металі, графік.
6. Шляхи підвищення розмірної стійкості різального інструменту.

2.1.7. Вплив технологічних факторів на шорсткість поверхні - 4 години

Геометричні параметри якості поверхні: мікрогеометрія, хвилястість, шорсткість. Показники шорсткості: висотні, шагові, структурні. Позначення шорсткості. Зв'язок шорсткості і хвилястості з експлуатаційними властивостями поверхні деталі. Технологічні фактори, що обумовлюють шорсткість поверхні при обробці.

Технологічні фактори: подача, швидкість різання, припуск знімає мий при обробці, матеріал та геометрія ріжучого інструмента, ЗОР та інші. Їх вплив на шорсткість поверхні при токарній обробці.

Література - [1,2,3].

Методичні вказівки

При розгляданні цієї теми звернути увагу на те, що геометричні показники якості залежать від технологічних параметрів (t,S,V,ρ), при яких виконується операція, а також від геометріїї інструменту, якості ЗОР та стійкості інструменту.

Питання до самоперевірки

1. Шорсткість поверхні, визначення.

2. Висотні, шагові та структурні показники шорсткості (Ra, Rz, Rmax, Sm, S, tp).
3. Вплив технологічних факторів на шорсткість поверхні.
4. Вплив геометріїї інструменту, ЗОР та стійкості інструменту на шорсткість поверхні.
5. Вплив геометричних параметрів якості поверхонь на якість складання машин.

2.1.8. Наклеп поверхневого шару. Методи визначення глибини наклепу – 2 години

Визначення наклепу. Поняття перенаклепу. Характеристики наклепу: ступінь та глибина. Мікротвердість поверхневого шару: поняття та метод вимірювання. Методи визначення глибини наклепу: суть, переваги та недоліки, область використання. Ренгеноструктурний метод визначення глибини наклепу.

Література - [5,6].

Методичні вказівки

При розгляді цієї теми звернути увагу на те, що при завищених силових параметрах обробки може відбуватися перенаклеп, в результаті якого в поверхневому шарі з'являються небезпечні мікротріщини. Якщо деталі працюють при оточуючих температурах і знакозмінних навантаженнях, то наклеп підвищує опір втоми за рахунок збільшення межі міцності і межі текучості деформованого металу. При температурах вище 600°С наклеп сприяє підвищенню ламкості поверхні металу, що знижує опір втоми.

Питання до самоперевірки

1. Визначення наклепу?
2. Поняття перенаклепу?
3. Характеристики наклепу: ступінь та глибина?
4. Мікротвердість поверхневого шару: поняття та метод вимірювання?
5. Методи визначення глибини наклепу: суть, переваги та недоліки, область використання?
6. Ренгеноструктурний метод визначення глибини наклепу?

2.1.9. Оздоблювальні методи обробки – 4 години

Класифікація оздоблювальних методів обробки. Технологічні характеристики оздоблювальних методів обробки деталей: суперфініш, хонінгування, притирання, електроферомагнітне полірування, електролітичне полірування, віброполірування, обробка псевдо-зрідженим абразивом.

Література – [5,6].

Методичні вказівки

При розгляді цієї теми необхідно звернути увагу на конструкторські, технологічні, експлуатаційні та металургійні методи підвищення надійності деталей машин. Необхідно також звернути увагу на формування характеристик поверхневого шару при оздоблювально-зміцнювальних методах обробки, що призначені для поліпшення шорсткості поверхні (зменшення висоти мікронерівностей, отримання мікрорельєфу з великою площею контакту і великими радіусами дна западин, які знижують концентрацію напруг).

Питання для самоперевірки

1. Класифікація методів підвищення надійності деталей машин?
2. Класифікація оздоблювально-зміцнювальних методів обробки поверхневого шару?
3. Технологічні характеристики оздоблювальних методів обробки деталей: суперфініш, хонінгування, притирання?
4. Технологічні характеристики оздоблювальних методів обробки деталей: електроферомагнітне полірування, електролітичне полірування, віброполірування, пневмоімпульсна обробка?

2.1.10 – Алмазне вигладжування (АВ) - 2 години

Суть процесу АВ деталей машин. Інструменти і пристрої для АВ, їхні властивості і геометрія. Підготовка поверхонь для АВ.

Формування властивостей поверхневого шару. Точність і шорсткість поверхні при АВ. Вибір раціональних режимів АВ. Вплив режимів АВ на формування залишкових напружень і підвищення опору втомі деталей машин.

Література – [5,6].

Методичні вказівки

При розгляді цієї теми звернути увагу на те, що параметрами вигладжування, що впливають на шорсткість є: сила вигладжування, подача і радіус робочої частини інструменту. При збільшенні сили вигладжування до певного значення шорсткість зменшується. За оптимальних значеннях сили вигладжування вихідні нерівності повністю згладжуються і утворюється шорсткість, обумовлена самим процесом вигладжування, пов'язаним з подачею. Подальше збільшення сили вигладжування збільшує пластичні спотворення, висота нерівностей зростає в порівнянні з найменшою, поверхневі шари можуть зруйнуватися і можуть з'явитися тріщини.

Питання до самоперевірки

1. Схема та суть процесу АВ деталей машин?
2. Формування властивостей поверхневого шару?
3. Точність і шорсткість поверхні при АВ?
4. Вибір раціональних режимів АВ?
5. Вплив режимів АВ на формування залишкових напружень і підвищення опору втомі деталей машин?
6. Інструменти для алмазного вигладжування?

2.1.11 Методи дослідження залишкових напружень – 2 години

Дослідження залишкових напружень. Механічний метод акад. Давіденкова М.М. Вирізка зразків із деталей. Методи зйому металів з напружених поверхонь. Формула для розрахунку залишкових напружень для прямокутних зразків. Ренгеноструктурний метод досліджень залишкових напружень.

Література - [5-7].

Методичні вказівки

При розгляді цієї теми звернути увагу на те, як технологічні залишкові напруження впливають на точність обробки, статичну та динамічну міцність та корозійну стійкість деталі. Методи та режими обробки, МОР та інші фактори визначають рівень та знак залишкових напружень. Також слід звернути увагу на переваги, недоліки та область застосування методів дослідження залишкових напружень.

Питання до самоперевірки

1. Технологічні залишкові напруження 1-го, 2-го і 3-го роду?
2. Механізм формування залишкових напружень?
3. Вплив залишкових напружень на опір пластичним деформаціям?
4. Дослідження залишкових напружень?
5. Механічний метод.: суть, переваги та недоліки, область використання?
6. Ренгеноструктурний метод дослідження залишкових напружень: переваги, недоліки, галузь застосування?

2.1.12 Забезпечення точності при складанні машин – 4 години

Загальні питання теорії розмірних ланцюгів. Основні види зв'язків між поверхнями деталей машин. Складальні розмірні ланцюги. Поняття: розмірний ланцюг. Ланки розмірного ланцюга. Похибка замикаючої ланки. Шляхи підвищення точності машин. Методи розв'язання розмірних ланцюгів. Задачі, що розв'язуються за допомогою розмірних ланцюгів: пряма та обернена. Метод повної взаємозамінності: суть метода, переваги і недоліки. Основні розрахункові формули. Способи нормування точності складових ланок: рівних допусків, одного квалітету точності. Метод припасованості: суть, область застосування, переваги і недоліки. Метод селективного складання: суть, область застосування, переваги і недоліки. Метод регулювання: суть, область застосування,переваги і недоліки. Способи регулювання: рухомі і нерухомі компенсатори.

Методичні вказівки

При розгляданні цієї теми звернути увагу на те, що існують різні методи розв'язання задач розмірних ланцюгів, та з'ясувати в яких випадках потрібно розрахувати пряму, а коли – обернену задачу. При розгляданні цієї теми з’ясувати, які спільні характеристики мають різні методи складання та які розбіжності, які переваги та недоліки характерні кожному з методів складання. В яких випадках для визначення точності складових ланок доцільно використовувати спосіб рівних допусків, а в яких однаковий квалітет точності.

Питання до самоперевірки

1. Поняття розмірного ланцюга. Класифікація розмірних ланцюгів.
2.Рівняння, що характеризують розмірні ланцюги.
3.Пряма та обернена задачі, що вирішуються за допомогою розмірних ланцюгів.
4.Методи визначення точності виготовлення складових ланок у розмірних ланцюгах.
5.Методи забезпечення точності при складанні. Переваги та недоліки.
6.Складання розмірних ланцюгів методом повної взаємозамінності. Переваги та недоліки.
7.Складання розмірних ланцюгів методом неповної взаємозамінності. Переваги та недоліки.
8.Складання розмірних ланцюгів методом групового підбору (селективної зборки). Переваги та недоліки.
9.Складання розмірних ланцюгів методом регулювання.
(рухомі та нерухомі компресори). Переваги та недоліки.
10.Складання розмірних ланцюгів методом припасованості.
Переваги та недоліки.

2.2 Перелік лабораторних занять та їх тривалість

2.2.1 Лабораторна робота №1 – 4 години. «Вивчення технологічних можливостей металорізальних верстатів і інструменту».

2.2.2 Лабораторна робота №2 – 4 години. «Оцінка похибки установки заготовки в цанговому та трьохкулачковому патронах».

2.2.3. Лабораторна робота №3 – 2 години. «Оцінка похибки обробки, яка викликана пружнім відтисканням в залежності від операційного припуску».

2.2.4 Лабораторна робота №4 – 2 години. «Оцінка похибки обробки викликаної розмірним зносом різця».

2.2.5 Лабораторна робота №5 – 4 години. «Дослідження впливу технологічних факторів на шорсткість поверхні при токарній обробці».

2.2.6 Лабораторна робота №6 – 2 години. «Дослідження впливу алмазного вигладжування на шорсткість поверхні».

Методичні вказівки

При підготовці до виконання лабораторних робіт слід звернутись до відповідних розділів робочої програми.

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 „Технологічні основи машинобудування" передбачають наступні кваліфікаційні завдання:

- опитування за окремими темами лекційного курсу;
- виконання та захист звітів лабораторних робіт;
- складання іспиту.

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, проводяться контрольні заходи (тестування студентів за матеріалами лекцій, що були прочитані), на підставі яких студент отримує загальну оцінку. Слід зазначити, що всі заплановані заходи повинні бути складені позитивно. Негативна оцінка з будь якого контрольного заходу свідчить про не засвоєння 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.

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

Таблиця 3.1 - Склад обсяг і терміни виконання змістових модулів з дисципліни «Технологічні основи машинобудування»

Змістові модулі (теми)	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота	Самостійна робота		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Точність та методи її досягнення.												
Тема 1. Вступ.	5	1				4	4,5	0,5				4
Тема 2. Поняття виробничого і технологічного процесів в машинобудуванні.	15	3		4		8	4,5	0,5				4
Тема 3. Точність в машинобудуванні і методи її досягнення.	8	2				6	7	1				6
Тема 4. Випадкові похибки обробки. Нормальний закон розподілу. Якість технологічного процесу.	12	4		2		6	7	1		2		4
Разом за змістовим модулем 1	**40**	**10**		**6**		**24**	**23**	**3**		**2**		**18**
Змістовий модуль 2. Похибки механічної обробки.												
Тема 5. Похибки, обумовлені пружними деформаціями	10	2		2		6	9	1				8

елементів системи ВПІД												
Тема 6. Похибки, обумовлені спрацюванням різального інструмента	10	2		2		6	9	1				8
Разом за змістовим модулем 2	**20**	**4**		**4**		**12**	**18**	**2**				**16**
Змістовий модуль 3. Якість поверхні деталей машин.												
Тема 7. Вплив технологічних факторів на шорсткість поверхні	16	4		4		8	15	1				14
Тема 8. Наклеп поверхневого шару. Методи визначення глибини наклепу.	6	2				4	12					12
Тема 9. Оздоблювальні методи обробки.	12	4				8	14					14
Тема 10. Алмазне вигладжування (АВ).	8	2		2		4	12					12
Тема 11. Методи дослідження залишкових напружень.	6	2				4	14					14
Тема 12. Забезпечення точності при складанні машин	12	4				8	12					12
Разом за змістовим модулем 3	**60**	**18**		**6**		**36**	**79**	**1**				**78**
Усього годин	**120**	**32**		**16**		**72**	**120**	**6**		**2**		**112**

4 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Надається частковий перелік навчальної та довідникової літератури, що рекомендується при вивченні дисципліни „Технологічні основи машинобудування”. Слід мати на увазі, що джерела, які можуть бути використані, не обмежуються тільки цим переліком.

4.1 Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1.Технологічні основи машинобудування: навчальний посібник для студентів спеціальностей 131 – Прикладна механіка, 133 – Галузеве машинобудування /І.Е.Яковенко, О.А.Пермяков, А.В.Фесенко – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. – 421 с.
2.Богуслаєв В.О., Ципак В.І., Яценко В.К. Основи технології машинобудування. – Запоріжжя, ВАТ «Мотор Січ», 2003. – 336 с.
3.Мельничук П.П., Боровик А.І., Лінчевський П.А., Петраков Ю.В., Технологія машинобудування. Підручник, – Житомір, ЖДТУ,2005. – 882 с.
4.Добрянський, С. С. Технологічні основи машинобудування [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / С. С. Добрянський, Ю. М. Малафєєв ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020
5. Методи поверхневого зміцнення у процесі виготовлення деталей машин: навч. посіб. / А.Г.Фесенко та [ін.] – Д.: РВВ ДНУ, 2015. – 104 с.
6. Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Способи зміцнення металів: Навчальний посібник.- Дніпро: НМетАУ, 2021,-89 с.
7. Інтегровані технології обробки матеріалів [Текст]: підручник / Е.С. Геворкян, Л.А. Тимофеєва, В.П. Нерубацький та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2016 – 238 с.
8. Altintas Y. Manufacturing Automation: Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations, and CNC Design/Y.Altintas. — Cambridge University Press, 2012.
— 380p.

9.Klocke F. Manufacturing Processes, Cutting/ Fritz Klocke. — New York : Springer, 2011. — 504 p.

4.2 Рекомендовані інформаційні джерела

1.Технологія машинобудування. Конспекти лекцій.– [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://bookwu.net/book_tehnologiya-mashinobuduvannya_1079/