

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім. М. Ф. Семка
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри «Інтегровані технології машинобудування» ім. М. Ф. Семка
(назва кафедри)

_____ Олександр ШЕЛКОВИЙ
(підпис) (ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні технології в прикладній механіці
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 13 Механічна інженерія
(шифр і назва)

спеціальність 131 Прикладна механіка
(шифр і назва)

освітня програма 01 Прикладна механіка
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни Дисципліна вільного вибору студента профільної підготовки
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання Денна
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 20__рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Сучасні технології в прикладній механіці

(назва дисципліни)

Розробники:

_____ зав. кафедрою., д.т.н., проф.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

Шелковий О.М.
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

_____ «Інтегровані технології машинобудування» ім. М. Ф. Семка
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від « ____ » _____ 20 ____ року № _____

Завідувач кафедри _____

(підпис)

Олександр ШЕЛКОВИЙ

(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

| | | |
|----------------------------------|----------------|--------------|
| Шифр та назва освітньої програми | ПІБ Гаранта ОП | Підпис, дата |
| 01 Прикладна механіка | Шелковий О. М. | |

Голова групи забезпечення спеціальності _____

Пермяков О. А.

(ПІБ, підпис)

« _____ » _____ 20__ р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

| Дата засідання кафедри-розробника РПНД | Номер протоколу | Підпис завідувача кафедри | Гарант освітньої програми |
|----------------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: поглиблене вивчення технічних, організаційних і технологічних особливостей автоматизованих виробничих систем механічної обробки різанням; придбання навичок автоматизованого проектування їх організаційно-технологічних компонувань з використанням САПР.

Компетентності: здатність до аналізу необхідності призначення методів та процесів механоскладального виробництва для формоутворення виробів заданого призначення. Готовність до практичного застосування технологічних процесів механоскладального виробництва для отримання виробів у машинобудуванні.

Результати навчання: знати: тенденції і технологічні особливості автоматизації машинобудування. типи технологій механічної обробки деталей; вміти: оцінювати технологічність конструкцій виробів, які обробляються на верстатах в умовах автоматизованого виробництва, вміти розробляти технологічні процеси і налагоджувати верстати з ЧПУ, автомати і напівавтоматів, розробляти їхнє організаційно-технічне й технологічне планування.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

| Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на: | На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються: |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Вступ до фаху | Робочі процеси сучасних виробництв |
| Взаємозамінність та технічні вимірювання | Наукові дослідження в галузі |
| Технологічні процеси машинобудівного виробництва | Сертифікація та метрологічне забезпечення якості |
| Технологія обробки деталей машин | Високі технології в машинобудуванні |
| Складання машин | Діагностика та контроль технологічних процесів |
| Ріжучий інструмент | |
| Механоскладальні дільниці та цехи | |

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

| Семестр | Загальний обсяг | | | За видами аудиторних занять (годин) | | | Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ) | Поточний контроль | Семестровий контроль | | |
|----------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|----------|---------|
| | Всього (годин) / кредитів ECTS | з них | | Лекції | Лабораторні заняття | Практичні заняття, семінари | | | Контрольні роботи (кількість робіт) | Залік | Екзамен |
| | | Аудиторні заняття (годин) | Самостійна робота (годин) | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 1 | 180/6 | 96 | 84 | 64 | 32 | - | Р | 4 | - | + | |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає $\frac{96}{180} = 53\%$

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| № з/п. | Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР) | Кількість годин | Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу. | Рекомендована література (базова, допоміжна) |
|--------|-------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | Змістовий модуль 1. ТЕНДЕНЦІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ. ТИПИ ТЕХНОЛОГІЙ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ | |
| 1 | Л | 4 | Тема 1. Етапи розвитку автоматизації виробничих процесів | |
| 2 | ЛР | 2 | Розрахунок припусків під механічну обробку різанням на металорізальних верстатах і вибір заготівлі | |
| 3 | СР | 5 | Розрахунок припусків для обробки на металорізальних верстатах табличним методом | |
| 4 | Л | 4 | Тема 2. Комплексировані оброблювальні системи | |
| 5 | ЛР | 2 | Розробка ОТП в системі ТехноПро 5+ | |
| 6 | Л | 5 | Тема 3. Автоматичні лінії механічної обробки. Обробка на агрегатних верстатах | |
| 6 | ЛР | 2 | Підготовка ескізів технологічних операцій в системі ТехноПро 5+ | |
| 7 | СР | 5 | Підготовка початкових даних для створення типових технологічних процесів | |
| 9 | Л | 4 | Тема 4. Гнучкі виробничі системи | |
| 10 | ЛР | 2 | Нормування обробки в системі ТехноПро 5+ | |
| 11 | СР | 5 | Підготовка початкових даних для формування конкретного технологічного процесу з групового ТП | |
| 12 | Л | 4 | Тема 5. Класифікаційні ознаки типів технологічних процесів. Типова технологія механічної обробки різанням | |
| 13 | ЛР | 2 | Формування КТП на основі ОТП в системі ТехноПро 5+ | |
| 14 | СР | 5 | Підготовка початкових даних для оптимізації режимів різання при одноінструментній обробці на універсальному устаткуванні | |
| 15 | К | 2 | Контроль 1. | |
| | | | Змістовий модуль 2. ОСНОВИ АСПВ. ТИПОВІ СХЕМИ ОБРОБКИ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ | |
| 16 | Л | 5 | Тема 6. Формалізація опису технологічних систем. Спрямований перебір при синтезі маршруту обробки поверхні деталі. Вибір показників оптимальності і аналіз систем обробки | |
| 17 | ЛР | 2 | Функціональний контроль КТП і друк технологічної документації в системі ТехноПро 5+ | |

| | | | | |
|----|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 18 | СР | 8 | Підготовка початкових даних для оптимізації режимів різання при одноінструментній обробці на верстатах з ЧПУ | |
| 19 | Л | 4 | Тема 7. Параметрична оптимізація при автоматизації технологічного проектування | |
| 20 | ЛР | 2 | Розрахунок оптимальних режимів різання при токарній обробці в системі KonCUT | |
| 21 | СР | 6 | Підготовка вхідних даних для розрахунку режимів різання для обробки за допомогою багатошпіндельної коробки. | |
| 22 | Л | 4 | Тема 8. Особливості технологічного проектування для верстатів з ЧПУ. Типові і постійні цикли обробки елементів деталей. | |
| 23 | ЛР | 2 | Розрахунок оптимальних режимів різання одноінструментної обробки при свердлінні, зенкеруванні, розгортанні | |
| 24 | СР | 6 | Підготовка вхідних даних для розрахунку режимів різання для обробки на токарно-револьверних напівавтоматах | |
| 25 | Л | 4 | Тема 9. Обробка контурів поверхонь фрезеруванням | |
| 26 | ЛР | 2 | Розрахунок оптимальних режимів різання при обробці на верстатах з ЧПУ в системі Selector | |
| 27 | СР | 6 | Підготовка вхідних даних для розрахунку технологічного розмірного ланцюга для механічної обробки різанням на верстатах з ЧПУ в системі КОН 7. | |
| 28 | Л | 4 | Тема 10. Обробка отворів | |
| 29 | ЛР | 2 | Розрахунок технологічного розмірного ланцюга для механічної обробки різанням на верстатах з ЧПУ в системі КОН 7 | |
| 30 | СР | 5 | Підготовка вихідних даних для розрахунку навантаження металорізального пристрою | |
| 31 | К | | Контроль 2. | |
| | | | Змістовий модуль 3. ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ КОНСТРУКЦІЙ ВИРОБІВ, ЯКІ ОБРАБАТЫВАЮТЬСЯ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПУ. КЛАСИФІКАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ АВТОМАТІВ І НАПІВАВТОМАТІВ | |
| 32 | Л | 5 | Тема 11. Технологічність конструкцій виробів, які обробляються на верстатах з ЧПУ. Технологічний контроль конструкторської документації. Особливості забезпечення технологічності конструкції в САПР. | |
| 33 | ЛР | 4 | 3D - моделювання обробка на верстаті з ЧПУ в системі SSCNC | |
| 34 | СР | 5 | Конструювання металорізального пристрою в середовищі системи SolidWorks | |
| 35 | Л | 4 | Тема 12. Фасонно-відрізні автомати і автомати подовжнього точіння. | |
| 36 | ЛР | 2 | Розробка технології обробки деталей на токарних автоматах в серійному виробництві | |
| 37 | СР | 8 | Розрахунок технологічного розмірного ланцюга для механічної обробки різанням на верстатах з ЧПУ | |
| 38 | Л | 5 | Тема 13. Токарно-револьверні верстата | |
| 39 | ЛР | 2 | Розробка технологічного компоновання агрегатного ве- | |

| | | | | |
|---------------|----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | рстата | |
| 40 | СР | 5 | Аналіз технологічності виробу при обробці на верстаті з ЧПУ | |
| 41 | Л | 4 | Тема 14. Горизонтальні одно- і багатошпиндельні автомати і напівавтомати. | |
| 42 | ЛР | 2 | Розробка графічних примітивів гнучких виробничих модулів в середовищі графічного векторного редактора LCAD | |
| 43 | СР | 5 | Підготовка початкових даних для обробки виробів на токарно-револьверні автоматах | |
| 44 | Л | 4 | Тема 15. Вертикальні багатошпиндельні токарні напівавтомати | |
| 45 | ЛР | 2 | Розробка імітаційної моделі ГПС на рівні ділянки в середовищі системи GPS | |
| 46 | СР | 5 | Імітаційне моделювання роботи ГВС на рівні ділянки. Аналіз результатів моделювання ГВС в системі GPS | |
| 47 | К | 2 | Контроль 1 | |
| Разом (годин) | | 180 | | |

Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва видів самостійної роботи | Кількість годин |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Опрацювання лекційного матеріалу | 10 |
| 2 | Підготовка до практичних (лабораторних) занять | 10 |
| 3 | Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях | 32 |
| 4 | Виконання індивідуального завдання | 32 |
| 5 | Інші види самостійної роботи | - |
| | Разом | 84 |

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункова робота
(вид індивідуального завдання)

Зміст РГЗ:

Вступ

1. Аналіз об'єкту проектування

1.1. Аналіз технологічності деталі " _____ "

1.2. Опис початкових даних для проектування технологічного процесу обробки деталі " _____ " в умовах гнучкого автоматизованого виробництва

1.3. Цілі і завдання курсової роботи

2. Розробка технологічного процесу обробки деталі " _____ " в умовах гнучкого автоматизованого виробництва

2.1. Розробка таблиці точності обробки деталі " _____ " в умовах гнучкого автоматизованого виробництва

2.2. Розробка узагальненого маршруту обробки деталі " _____ " в ГПС в системі ТехноПро 5+

2.2.1. Формування макету маршрутної технології обробки деталі " _____ "

2.2.2. Формування макетів операційних технологій обробки деталі " _____ "

2.2.3. Розробка макетів технологічних переходів обробки деталі " _____ "

2.2.4. Розробка ескізів обробки деталі " _____ " по переходах в ГПС

2.3. Розробка конкретного технологічного процесу обробки деталі " _____ " в ГПС в системі ТехноПро 5+

2.3.1. Підготовка початкових даних для проектування конкретного технологічного процесу обробки деталі " _____ "

2.3.2. Формування конкретного технологічного процесу обробки деталі " _____ ". Аналіз журналу проектування

2.3.3. Формування технологічної документації по обробці деталі " _____ "

2.4. Висновки

3. Розробка імітаційної моделі системи обробки деталі " _____ " в умовах гнучкого автоматизованого виробництва

3.1. Підготовка початкових даних для створення імітаційної моделі ділянки обробки деталі " _____ " в умовах гнучкого автоматизованого виробництва

3.2. Аналіз паспортних даних технологічного устаткування

3.3. Розробка імітаційних моделей гнучких оброблювальних модулів

3.4. Розробка імітаційної моделі ГПС

3.5. Висновки

4. аналіз ефективності ГПС ПРИ ОБРОБЦІ ДЕТАЛІ " _____ "

Перелік завдань:

1. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Зубчасте колесо" в умовах дрібносерійного виробництва.

2. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Корпус" в умовах автоматизованого дрібносерійного виробництва.

3. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Втулка" в умовах автоматизованого дрібносерійного виробництва.

4. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Стопор" в умовах автоматизованого дрібносерійного виробництва.

5. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Гвинт" в умовах дрібносерійного виробництва

6. Розробка імітаційної моделі технологічного процесу обробки деталі "Вісь"

7. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Валик" в умовах дрібносерійного виробництва.

8. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Шліцьовий вал" в умовах дрібносерійного виробництва.

9. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Вилка" в умовах дрібносерійного виробництва.

10. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Фланець" в умовах дрібносерійного виробництва.

11. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Склянка" в умовах дрібносерійного виробництва.

12. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Зубчасте колесо" в умовах дрібносерійного виробництва.

13. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Зуб-часте змінне колесо" в умовах дрібносерійного виробництва.
14. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Зірочка" в умовах дрібносерійного виробництва.
15. Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі "Черв'ячне колесо" в умовах дрібносерійного виробництва.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Організація різних видів занять з дисципліни здійснюється відповідно до «ПОЛОЖЕННЯ про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут», затвердженого Вченою радою НТУ «ХПІ» (Пр. № 1 від 27.01.2017 р.), а також відповідно до методичних рекомендацій з організації контролю якості навчального процесу у вищих навчальних закладах Міністерства освіти і науки України.

1. Тематика курсу лекцій визначається робочою програмою навчальної дисципліни. Навчання проходить з використанням ілюстративних прикладів, мультимедійних технологій, спонуканням студентів до самостійної роботи, з визначенням основних питань та кінцевих висновків з кожної теми лекційного матеріалу.

2. Під час лабораторних занять проводяться натурні або імітаційні експерименти з метою оцінювання рівня практичних навичок окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни. Лабораторні заняття з курсу проходять у формі індивідуальної роботи або роботи невеликими групами з використанням реальних об'єктів вивчення (зразків виробів, отриманих за допомогою лазерного випромінювання та комбінованих методів); демонстрації обладнання; ознайомлення з практичними моделюючими методами; ознайомлення з практичною реалізацією технологічних процесів під час екскурсій на підприємства міста.

3. Самостійна робота студентів проходить у віртуальному середовищі (методичне забезпечення самостійної роботи, у тому числі науково-методичні розробки з дисципліни на сайті кафедри, в електронному фонді репозитарію НТУ «ХПІ»), що дозволяє студентам опрацьовувати як теоретичні, так і практичні питання курсу і виконувати самоконтроль освоєння дисципліни.

4. Індивідуальне завдання – реферат передбачає розв'язання конкретної практичної навчальної задачі з використанням засвоєного під час лекцій та/або самостійно вивченого теоретичного матеріалу; видається студентам в терміни, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, і виконується ними самостійно при консультуванні з викладачем.

5. Консультації з питань, пов'язаних із виконанням індивідуального завдання, або з теоретичних питань навчальної дисципліни проводяться індивідуально або для групи студентів, у тому числі на платформі Office 365.

6. Контроль навчальної роботи – тестування з теоретичного матеріалу, спостереження за ходом виконання лабораторних робіт.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль успішності та якості підготовки студентів за даною дисципліною передбачає поточний контроль, самоконтроль, підсумковий контроль. Проведення всіх видів контролю супроводжується їх документальним оформленням.

Поточний контроль передбачає перевірку знань теоретичного лекційного матеріалу, завдань самостійних та лабораторних робіт, практичних навичок. Проводиться на всіх видах навчальних занять.

Контролі здійснюються відповідно до вивчення навчального матеріалу за результатами виконання тестових завдань за певною кількістю балів – контроль 1 – 20 балів; контроль 2 – 40 балів;

Виконання індивідуального завдання оцінюється за визначеною кількістю балів (10 балів).

Заключний контроль знань здійснюється у формі заліку в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою навчальної дисципліни. Підсумкова оцінка підраховується на основі отриманої суми балів.

Контролюючі матеріали з дисципліни містять:

- тести поточного контролю знань;
- контрольні роботи з визначення залишкових знань з дисципліни.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 2 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

| Контрольні роботи | Лабораторні роботи | КР (КП) | РГЗ | Індивідуальні завдання | Тощо | Екзамен | Сума |
|-------------------|--------------------|---------|-----|------------------------|------|---------|------|
| 60 | 30 | - | 10 | | - | + | 100 |

* На залік виділення балів не обов'язково. Залік може бути отримано за накопиченням балів.

** На іспит потрібно обов'язково виділити бали (кількість балів індивідуально для кожної дисципліни на розсуд викладача)

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

| Рейтингова Оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визна- чення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | позитивні | негативні |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 90-100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> - Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. | Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82-89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> - Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі. | Відповіді на запитання містять певні неточності ; |
| 75-81 | C | Добре | <ul style="list-style-type: none"> - Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі. | - невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач . |
| 64-74 | D | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> - Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі. | Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки ; - невміння вирішувати складні практичні задачі . |

| | | | | |
|-------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60-63 | E | Задовільно | - Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі . | Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач |
| 35-59 | FX (потрібне додаткове вивчення) | Незадовільно | Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом . | Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі . |
| 1-34 | F (потрібне повторне вивчення) | Незадовільно | - | - Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень ; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач |

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

Базова

- Базров Б.М. Основи технології машинобудування : Підручник для вnz. М.: Машинобудування, 2005. - 736 с.
2. Балабанов Б.З. Короткий довідник технолога-машинобудівника. - М.: Видавництво стандартів, 1992.- 464 с.
 3. Гузеев В. І., Батуев В. А., Бабаків І.В. Режими різання для токарних і свердловальний-фрезерно-розточувальних верстатів з числовим програмним управлінням: Довідник / Під ред. В. І. Гузеева. М.: Машинобудування, 2005. - 368 с.
 4. Машинобудування. Енциклопедія /Ред. рада: К.В. Фролов (перед.) та ін. - М.: Машинобудування.
 5. Технологія виготовлення деталей машин Т. III - 3 / А.М. Дальский, А.Г. Суслов, Ю.Ф. Назаров та ін.; Під общ. ред. А.Г. Суслова. 2000. - 840 с.
 6. Обробка металів різанням : Довідник технолога/Л. А. Панів, В. В. Аникин, Н. Г. Бойм та ін.; Під общ. ред. А. А. Панова. - М.: Машинобудування. 1988.- 736 с.
 7. Размерно-точностное проектування технологічних процесів обробки на основі розрахунку технологічних розмірних ланцюгів: Навчальний посібник. Комп'ютерна версія. - 2-е видавництво, перер. і доп. / С. Н. Корчак, В. І. Гузеев, Г. І. Буторин, В. Н. Выбойщик, В. Л. Кулыгин, В. Ю. Шамин; Під общ. ред. В. І. Гузеева. - Челябінськ: ЮУрГУ, 2006. - 101с
 8. Технологічні основи гнучких виробничих систем: Навчань. для машино-строит. спец. вnz/ В. А. Медведєв, В. П. Вороненко, В. Н. Череванів та ін.; Під ред. Ю. М. Соломенцева.- 2-е видавництво, испр.- М.: Высш. шк., 2000.- 255 с.
 9. Технологія машинобудування (спеціальна частина): Підручник для машинобудівних спеціальностей вnz/А.А. Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов та ін. - М.: Машинобудування, 1986. - 480с.
 10. Технологія машинобудування : В 2 т. Підручник для вnz /В М Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский та ін.; Під ред А.М. Дальського. - 2-е видавництво, стереотип. - М.: Вид-во МГТУ ім. Н.Э. Баумана, 2001.
 11. Імітаційне моделювання в задачах машинобудівного виробництва: навч. пос. / за редакцією О.М. Шелкового. - Харків: НТУ «ХП», 2019. – 500 с.

Допоміжна

1. Данилевский В. В. Технологія машинобудування : Підручник для технікумів,- 5-е видавництво, перераб. і доп.- М., Высш. шк., 1984.- 416 с.

2. Косилова А. Г., Мещери Р. До., Калинин М. А. Точність обробки, заготовлі і припуски в машинобудуванні. Довідник технолога. М., "Машинобудування", 1976. - 288 с.
3. Маталин Би. б. Технологія машинобудування : Підручник. 2-е видавництво, испр. СПб.: Видавництво "Лань", 2008.- 512 е.:
4. Маталин Би. б. Технологія механічної обробки. Л., "Машинобудування" (Ленингр. отд-ние), 1977. - 464 с.
5. Машинобудування. Енциклопедія /Ред. рада: К.В. Фролов (перед.) та ін.- М.: Машинобудування.
6. Виміри, контроль, випробування і діагностика. Т. Ш-7 /В. В. Ключев, Ф.Р. Соснин, В.Н. Пугачів та ін.; Під общ. ред. В.В. Ключева. - 464 с.
7. Розрахунок припусків і міжперехідних розмірів в машинобудуванні: Навчань. пособ. для машиностроит. спец. вnz /Я.М. Радкевич, В. А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, М. С. Островский; під ред. В. А. Тимирязева.- М. : Высш. шк., 2004.- 272 с.
8. Сафро Е.С. Наладка одношпіндельних токарно-револьверних автоматів : Довідник. Л.: Машинобудування, Ленингр. отд-ние, 1983. - 200 с.
9. Довідник технолога-машинобудівника. У 2-х т. /Під ред. А. Г. Косиловой і Р. До. Мещерякова.- 4-е видавництво, перераб. і доп. - М.: Машинобудування, 1986.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

1. <http://web.kpi.kharkov.ua/cutting/distsipliny/>
2. <http://web.kpi.kharkov.ua/repository>