

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем (№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник голови НМК



(підпис)

М.С.Романов
(ініціали та прізвище)

30 серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**
Технологічні основи виробництва (КП)
(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Роботомеханічні системи і логістичні комплекси
(найменування спеціалізації)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Технологічні основи виробництва (КП)»
(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю: 131 «Прикладна механіка»

“ 18 ” червня 2021 року – 13 с.

Розробник: Руденко Н.В., доцент кафедри теоретичної механіки,
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)

машинознавства та роботомеханічних систем, к.т.н.



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем (№ 202)

(назва кафедри)

протокол № 11 від " 30 " червня 2021 р.

Завідувач кафедри 202 д.т.н., професор  О.О. Баранов

(підпис)

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів 2	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u>	Обов'язкова
Кількість модулів	Спеціальність <u>131 «Прикладна механіка»</u>	Навчальний рік
Кількість змістових модулів		2021 /2022
Індивідуальне науково-дослідне завдання – Розробка технологічного процесу механічної обробки деталей		Семестр
Загальна кількість годин 24 / 60	Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	8-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3		Лекції
		—
		Практичні, семінарські
		24 год.
		Лабораторні
		—
Самостійна робота		
		36 год.
		Вид контролю
		Модульний контроль диференційний залік

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної становить для денної форми навчання – $24/36 = 0,67$

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчання - систематизація і засвоєння теоретичних й методологічних знань та надбання практичних навичок аналітичного мислення в області технологічних основ роботизованого виробництва.

Завдання – вивчення структури виробничого та технологічного процесу, характеристики типів виробництва, технологічності конструкцій виробів, принципів базування в машинобудуванні, методів забезпечення точності обробки та якості оброблених поверхонь, принципів вибору заготовок деталей машин, теорії припусків, основ збірки.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

1) Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК5. Здатність працювати у команді;

- ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК8. Здатність спілкуватися іноземною мовою;
- ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК14. Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні
- ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

2) Фахові компетентності спеціальності (ФК):

- ФК3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів;
- ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації;
- ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань;
- ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризованих систем проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки;
- ФК9. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних моделей;
- ФК10. здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук;

Програмні результати навчання: в результаті засвоєння курсу «Технологічні основи виробництва (КП)»:

- ПРН7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.
- ПРН12. Навички практичного використання комп'ютерних систем проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE).
- ПРН13. Оцінювати техніко-економічну ефективність виробництва.
- ПРН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів;
- ПРН16. Вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички між особистого спілкування.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу «Технологічні основи виробництва (КП)» базується на загальних знаннях з таких дисциплін таких як «Технології конструкційних матеріалів», «Матеріалознавство», «Різання металів», «Взаємозамінність та стандартизація», «Технологічні основи виробництва» та є базою для написання дипломної роботи бакалавра.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Видача завдання до курсової роботи. Роз'яснення цілей і завдань при виконанні курсової роботи; правил оформлення і здачі курсової роботи. Складання план-графіку виконання курсової роботи.

Тема 2. Створення деталі і ТП. Вихідні дані для проектування технологічного процесу:

- креслення деталі;
- матеріал деталі;
- заготівля: габаритний діаметр та довжина;
- маса деталі;
- точність;
- мінімальна шорсткість;
- вид обробки.

Вхід у систему. Для входу в систему обрати користувача «технолог», і ввести пароль "1". Створюється деталь і технологічний процес у менеджері проектів. Завантаження комплексу бланків технологічного процесу механообробки. За замовчуванням у комплекті документів ТП для маршрутної карти використовується бланк за ГОСТ 3.1118-82 форма 1. Заміна на бланк за ГОСТ 3.1404-86 форма 1, в якому присутній рядок типу "Р" (режими) для механообробки. Це потрібно, оскільки технологічний процес буде маршрутно-операційний, і маршрутна карта буде виконувати роль і операційної карти.

Тема 3. Завдання параметрів деталі і розрахунок заготівлі та норм витрат матеріалу.

Завдання параметрів оброблюваної деталі:

- вибір групи матеріалів і марки матеріалу;
- вибір типу заготівлі і ГОСТу сортаменту й типорозміру;
- розрахунок норми витрати матеріалу ведеться з урахуванням довжини прокату що поставляється: вводиться довжина заготовки з урахуванням припуску, довжина прокату що поставляється, ширина різку, маса деталі по конструкторському кресленню.

Результати розрахунку: маса заготовки, кількість заготовок із прокату, норма витрати і коефіцієнт використання матеріалу (КІМ), а також вибрані дані за матеріалом і сортаменту переносяться в шапку Маршрутної карти.

Проектування маршрутного технологічного процесу.

Формування маршрутного ТП з існуючого групового ТП деталі типу "Кільце". У цьому груповому ТП зазначено застосування операцій в залежності від умов (параметрів):

- контроль (є/ні);
- наявність контуру (складний/простий/ні);
- наявність радіальних отворів (є/ні);
- наявність термообробки (є/ні).

Задаються наступні параметри: "Контроль = Є" (поява відповідної операції), "Контур = складний" (поява операції "Фрезерна з ЧПУ"), "Радіальні отвори = Є" (поява операції "Радіально-свердлильна"), "Термообробка = немає" (відсутність операції термообробки).

В результаті генерується одиничний маршрутний технологічний процес з заданим обладнанням.

Тема 4. Пило-відрізна операція.

Для нормування пило-відрізної операції вибирається модуль нормування заготівельних робіт. Вказуються параметри: вид обробки, вид підготовчих робіт та ін.

Результат проектування: текст переходу і норми часу (підготовче-заключний час $T_{пз}$ і штучний час $T_{шт}$).

Тема 5. Токарна операція. Свердління і підрізування торців.

Проектування починається з **Установа**.

Запуск модуля "Встановити деталь".

Вибір групи обладнання, переходу установка: "Встановити, закріпити і вивірити", КИД: "1", складність підготовки верстата: "Проста" (впливає на час $T_{пз}$), наявність охолодження: "Так"

Наявність загартування: "Не загартована" (береться номінальна твердість з довідника матеріалів).

Спосіб установки деталі: "У кулочках з вивіркою по різцю" (впливає на час $T_{ву}$).

Результати проектування: текст переходу, устаткування, норми часу $T_{пз}$ і $T_{ву}$ переносяться в МК.

Проектування інструментальних переходів.

Обробка отвори.

Запуск модуля проектування та нормування механообробки.

Вибір елемента форми «Отвір осьовий циліндричний наскрізний».

Завдання параметрів отвори: діаметр, назва відхилення, якість, (верхнє і нижнє відхилення не вказуються, оскільки заповнені «Назва відхилення і якість»), довжина.

Примітка. Для отримання отвори діаметром 60 мм існує кілька варіантів технології.

Вибирається варіант з двох переходів: свердлити і розсвердлити.

Перехід «Свердлити». Вибирається інструмент Свердло 25 із запропонованою системою, і виходять відразу результати:

- текст переходу: "Свердлити отвір, витримуючи $D=25(+0.52; 0.000)$ на $L=19$ задалегідь", інструмент;
- розраховані параметри обробки: розрахункові розміри (діаметр і розрахункова довжина робочого ходу); глибина різання і число проходів; подача, частота обертання і швидкість різання. Подача і Частота обертання на верстаті при розрахунках була заокруглена згідно з лав подач і оборотів верстата, вказаних в паспорті;
- норми часу: неповний штучний на перехід ($T_{шт}$), що складається з основного (T_o) і допоміжного (T_b).

Перехід "Розсвердлити". У тому самому елементі форми вказується діаметр отвору в заготовці 25 мм. Вибирається інструмент Свердло 60 (система показала тільки відповідний інструмент), і виходять результати:

- текст переходу: «Розсвердлити отвір, витримуючи $D=60 (+0.74; 0.000)$ на $L=19$ остаточно»
- розраховані параметри і режими обробки
- норми часу.

Результати переносяться в МК з додаванням рядків типу "О", "Т" і "Р".

У рядку типу "Б" відбувається підсумовування $T_{шт}$.

Обробка торців. Вибирається елемент форми "Торець габаритний з отвором" і вводяться параметри торця (D_{max} , D_{min} , L , Відхилення і якість).

Вибирається перехід: "Підрізати" і інструмент з відповідного списку, запропонованою системою. Результати проектування: текст переходу, параметри обробки і режими, норми часу.

Тема 6. Токарна операція. Розточування отвори і канавки.

Обробка отвори $d = 86$ мм.

Елемент форми «Отвір осьовий циліндричний глухий».

Завдання параметрів отвори: $D = 86$ мм.

Назва відхилення і якість на кресленні не вказані, а проставлено верхнє відхилення.

Тому в параметрах вказуємо тільки верхнє відхилення $+0,3$.

$L = 11,2$ мм та $D_{zag} = 60$ мм (після розсвердлювання).

Система пропонує 2 переходу обробки.

Вибирається спочатку **"Розточити - чорнова"**.

Вибирається інструмент із запропонованого системою. Вказується відсутність кірки на поверхні.

Видаються результати проектування: "Розточити отвір, витримуючи $D = 82.6 (+0.87; 0.000)$ на $L = 11,2$ попередньо".

(Причому система визначила проміжний діаметр із припуском і попередньо) параметри обробки, режими і норми часу.

Далі вибирається **"Розточити - получистовая"**.

Інструмент вибирається той самий. У підсумку: "Розточити отвір, витримуючи $D = 86 (0.3; 0.000)$ на $L = 11,2$ остаточно". Відхилення 0,3 на діаметрі 86 відповідає 12 квалітетові обробки.

Як видно, на получистовом проході система зменшила глибину різання, подачу і збільшила обороти шпинделя.

Обробка канавки $d=93$ мм.

Елемент форми "Канавка внутрішня".

Параметри: $D = 86$ мм, $D_{\text{дна}} = 93$ мм, $B = 8$ мм, Назва відхилення = Н, Якість = 14, Схема = безперервна, Різець канавковий.

Результат: текст переходу, інструмент, режими обробки і норми часу.

Тема 7. Токарна операція. Точіння циліндра, фаски та відрізка. Точіння циліндра

Елемент форми "Циліндр напіввідкритий"

Вводяться параметри циліндра. 14 Якість виходить за 1 перехід.

Вибирається інструмент, даються відповіді на уточнюючі питання і виходить остаточний результат: текст переходу, інструмент, режими обробки і норми часу

Аналогічно замислюється обробка фаски (елемент форми - "Фаска зовнішня").

Далі проводиться **відрізка деталі**.

Вибирається елемент форми "Торець габаритний з отвором осьовим", перехід - "відрізати", шорсткість вказується по кресленню.

Результат: текст переходу, інструмент, режими обробки і норми часу

Тема 8. Фрезерна операція. Свердління, зенковка і фрезерування контуру.

Спочатку проектування **установки деталі**.

Запуск модуля нормування "Встановити деталь".

Вибирається спосіб установки деталі на верстаті, дії з установки, кількість одночасно деталей, що виготовляються, наявність термообробки, складність підготовки верстата. В результаті отримуємо текст переходу і час на установ деталі.

Обробка отворів.

Запускається модуль проектування механообробки. Система пропонує елементи форми з свердлильно-фрезерної групи. Вибирається елемент форми «Отвір циліндричний наскрізний». Задаються параметри отвори. Точність обробки вказана за допомогою верхнього і нижнього відхилень.

Система пропонує центровать і свердлити отвір.

Вибираємо перехід "Центровать", далі інструмент.

З'являється вікно з результатами, дані переносяться в МК.

Повторюються дії для переходу "Свердлити".

Система показує розраховані дані, які переносяться в МК.

Далі вибирається елемент форми "Фаска внутрішня".

Зазначаються її параметри, вибираємо інструмент і виходять розраховані дані, які також переносяться в МК.

Фрезерування контуру.

Вибирається елемент форми "Контур - вікно". Вказується вид обробки – попередньо, вид контуру – "криволінійний". Вводяться значення параметрів, вказується тип подачі –

"машинна", тип фрези – "нормальна", шорсткість після обробки, вводиться глибина та ширина фрезерування, характер обробки.

Результати проектування – у МК.

Тема 9. Радіально-свердлильна операція. Свердління радіальних отворів, нарізування різьблення.

Установ деталі.

Зазначається спосіб установки деталі на верстаті, дії по установці – "встановити, вивірити і закріпити", КОИД, складність підготовки верстата, відсутність багатопшпіндельних головок, вид пристосувань, відсутність термообробки.

Результати проектування – у МК.

Проектування переходів обробки.

Елемент форми «Отвір циліндричний наскрізний», параметри отвори. Система пропонує спочатку центрувати, а потім свердлити отвір.

Перехід "центрувати".

Вибір інструмента. З'являється вікно з результатами, і дані переносяться в МК.

Повтор дій для переходу "Свердлити".

Система показує розраховані дані.

Нарізування різьблення.

Елемент форми "різьблення наскрізна", вид різьблення - "з великим кроком", параметри різьблення, перехід – "нарізати", вибирається інструмент.

З'являється вікно з результатами розрахунку, і дані переносяться в МК.

Таким чином проектування технологічного процесу завершено!

Тема 10. Оформлення ТП і генерація зведених відомостей.

Оформлення комплекту документів.

Заповнення шапок всіх листів документа, нумерація сторінок, рядків, операцій і переходів. Заповнення титульного аркуша.

Генерація відомостей на технологічний процес.

Всі відомості в системі збираються автоматично натисненням на кнопку.

Відомість оснащення. Оснастка згрупована по операціях.

Відомість матеріалів. Зазначений основний матеріал, допоміжного матеріалу в технологічному процесі не було.

Відомість операцій. Перераховані всі операції зі вказівкою підготовче-заключного і штучного часу. Також вказано загальний час на весь технологічний процес.

Крім того, в системі можна створювати виробничі документи: технологічний паспорт (маршрутний лист).

У завершенні збирається відомість технологічних документів. У ній вказані всі документи з кількістю сторінок, загальна кількість сторінок у комплекті.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Видача завдання до курсової роботи		–	–	–	–	–
ТЕМА 1. Вступ. Вихідні дані	2	–	2	–	–	–
ТЕМА 2. Створення деталі і ТП	6	–	2	–	–	4

ТЕМА 3. Завдання параметрів деталі і створення маршруту обробки	6	–	2	–	–	4
ТЕМА 4. Пило-відрізна операція	6	–	2	–	–	4
ТЕМА 5. Токарна операція. Свердління і підрізування торців	6	–	2	–	–	4
ТЕМА 6. Токарна операція. Розточування отвори і канавки	6	–	2	–	–	4
ТЕМА 7. Токарна операція. Точіння циліндра, фаски та відрізка	6	–	2	–	–	4
ТЕМА 8. Фрезерна операція. Свердління, зенковка і фрезерування контуру	6	–	2	–	–	4
ТЕМА9. Радіально-свердлильна операція. Свердління радіальних отворів, нарізування різьблення	6	–	2	–	–	4
ТЕМА 10. Оформлення ТП і генерація зведених відомостей	10	–	6	–	–	4
Усього годин	60	–	24	–		36

5 Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

6 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	2	3
1	Видача завдання до курсової роботи	2
2	Вступ. Вихідні дані	2
3	Створення деталі і ТП	2
4	Завдання параметрів деталі і створення маршруту обробки.	2
5	Пило-відрізна операція	2
6	Токарна операція. Свердління і підрізування торців.	2
7	Токарна операція. Точіння циліндра, фаски та відрізка.	2
8	Фрезерна операція. Свердління, зенковка і фрезерування контуру.	2
9	Радіально-свердлильна операція. Свердління радіальних отворів, нарізування різьблення	2
10	Оформлення ТП і генерація зведених відомостей.	6
	Разом	24

7 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

8 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Самостійна робота полягає у проектуванні групового технологічного процесу в СПРУТ-ТП для комплексної деталі, яка включає наступні операції механічної обробки: токарну, фрезерну, свердлильну, зубофрезерну, шліфовальну та оформленні записки відповідно вимогам ХАІ.	36
	Разом	36

9 Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

10 Методи навчання

Проведення практичних занять, консультацій, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11 Методи контролю

Проведення поточного контролю, фінальний контроль у вигляді прилюдного захисту курсового проекту.

12 Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1 Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру (кількісні критерії оцінювання)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 25	до 40	до 35	100

12.2 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- структуру виробничого та технологічного процесу машинобудівельного підприємства;
- принципи базування заготовок у процесі механічної обробки;
- методи забезпечення вимог до точності обробки та допустимі ступеня шорсткості поверхонь;
- методика вибору заготовок для типових деталей і призначення оптимальних припусків на механічну обробку за довідкової літературі.
- теоретичні основи технології машинобудування;
- основи теорії машинобудівного виробництва, про виробничі і технологічні процеси, типи виробництва;
- принципи визначення технологічності конструкції виробу і деталей;
- методи забезпечення точності складання.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

- провести якісний аналіз деталі на технологічність;
- вибрати заготовку для деталі відповідно з технологічними вимогами виробництва;
- призначити порядок механічної обробки окремих поверхонь деталі, що забезпечує точність обробки і якість поверхонь деталі;
- вибрати технологічні бази для обробки деталі;
- скласти схему зборки простого виробу за алгоритмом (зразком).

12.3. Якісні критерії оцінювання

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Вибирати і обґрунтовувати метод отримання заготовки. Вибирати припуски та допуски згідно зі стандартом на заготовку. Виконувати креслення заготовки. Розроблювати схему технологічного процесу обробки заготовки. Розробляти схему технологічного процесу обробки заготовки. Вибирати та розраховувати режими різання. Оформлювати комплект технологічної документації (МК, ОК, КЕ) та виконувати нормування часу технологічного процесу за допомогою САПР.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум. Вибирати і обґрунтовувати метод отримання заготовки. Вибирати припуски та допуски згідно зі стандартом на заготовку. Виконувати креслення заготовки. Розроблювати схему технологічного процесу обробки заготовки. Розробляти схему технологічного процесу обробки заготовки. Вибирати та розраховувати режими різання. Оформлювати комплект технологічної документації (МК, ОК, КЕ) та виконувати нормування часу технологічного процесу за допомогою САПР. Розробляти складальне креслення пристосування зі специфікацією. Розробляти креслення розрахунково-технологічної карти для операції зі спроектованим спеціальним пристосуванням.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13 Методичне забезпечення

1. Технологічні основи роботизованого виробництва [Текст]: нав. посібник / Г.І. Костюк, Н.В. Руденко – Х. Нац. аерокосм. ун-т "ХАІ". – Харків. – 2009. – Ч.2. – 128 с.
<http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2009/Tehnologichni%20osnovi%20robotizovanogo%20virobnictva.pdf>
2. Planning of Manufacturing Metal-Cutting Processes. Calculations of Operation Dimensions=Проектування технологічних процесів механічної обробки. Розрахунки операційних розмірів : Manual to Term Projects / М. К. Knyazyev, S. E. Markovych, B. S. Bilokon ; Min. of Education and Science of Ukraine, M. Ye. Zhukovsky Nat. Aerospace

Univ. "Kharkiv Aviation Inst.". - Kharkiv. - National Aerospace University Kharkiv Aviation Institute, 2016. - 144 p. - 978-966-662-453-9

http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Knazev_Planning.pdf

3. Проектування технологічних процесів обробки деталей на верстатах з ЧПУ : навч. посіб. : гриф МОН України / В. П. Божко ; М-во освіти і науки України, Ін-т змісту і методів навчання, Харків. авіац. ін-т ім. М. С. Жуковського. - Х. - ХАІ, 1997. - 131 с. - 5-7763-8719-1

http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc2011/Bogko_Proektuvanna_Processiv.PDF

Навчально-методичний комплекс дисципліни <http://library.khai.edu/>, який включає в себе:

- скановану копію робочої програми з дисципліни «Технологічні основи виробництва (КП)»;
- контрольні запитання з дисципліни «Технологічні основи виробництва (КП)»;
- перелік навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Технологічні основи виробництва (КП)»;
- видані посібники з дисципліни «Технологічні основи виробництва (КП)»;
- рекомендації та вказівки до самосійної роботи з дисципліни «Технологічні основи виробництва (КП)»

14. Рекомендована література

Базова

1. Проектування технологічних процесів обробки деталей на верстатах з ЧПУ : навч. посіб. : гриф МОН України / В. П. Божко ; М-во освіти і науки України, Ін-т змісту і методів навчання, Харків. авіац. ін-т ім. М. С. Жуковського. - Х. - ХАІ, 1997. - 131 с. - 5-7763-8719-1.
2. Технологія виробництва авіаційних двигунів : підручник : гриф МОН України , Ч. 1 : Основи технології авіадвигунобудування / В. О. Богуслаєв, О. Я. Качан, А. І. Долматов, В. Ф. Мозговий ; за ред. В.О. Богуслаєва . - 2-е вид., доп. - Запоріжжя. - Мотор Січ, 2007. - 518 с. - 966-94-5 . - 30,00
3. Технологія виробництва авіаційних двигунів : підруч. для студентів вищ. навч. закл. : гриф МОН України , Ч. 2 : Основи проектування технологічних процесів виготовлення деталей авіаційних двигунів і технологічна підготовка виробництва / В. О. Богуслаєв, О. Я. Качан, А. І. Долматов, В. Ф. Мозговий [та др.] ; під заг. ред. В. О. Богуслаєва . - 2-е вид., доп. - Запоріжжя. - Мотор Січ, 2008. - 554 с. - 966-7108-95-3 . - 30,00
4. Технологія виробництва авіаційних двигунів : підруч. для вищ. навч. закл. : гриф МОН України , Ч. 3 : Методи обробки деталей авіаційних двигунів / В. О. Богуслаєв, О. Я. Качан, В. К. Яценко, А. І. Долматов [та др.] ; за ред. В. О. Богуслаєва. - Запоріжжя. - Мотор Січ, 2008. - 639 с. - 966-2906-05-3 . - 30,00
5. Modeling of Machining in CAM "ADEM"=Моделювання механооброблення в САМ "ADEM" : Tutorial for the Yearly Project / V. V. Borysevych, O. A. Pavlenko, V. T. Sikulskiy ; Min. of Education and Science of Ukraine, Nat. Aerospace Univ. named after N.Ye. Zhukovskiy "Kharkiv Aviation Inst.". - Kharkiv. - National Aerospace University Kharkiv Aviation Institute, 2008. - 42 p.

http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Borysevych_Modeling.pdf

Допоміжна

1. Технологические основы роботизированного производства [Текст]: учеб. пособие / Г.И. Костюк, Н. В. Руденко. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьков. авиаци. ин-т», 2008. – 169 с.

2. Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделия [Текст]: учеб. пособие: в 2 ч. / Р. В. Воропай, А. А. Бреус, Н. В. Руденко, М. С. Романов. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2013. – Ч. 1. – 104 с.
3. Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделия [Текст]: учеб. пособие: в 2 ч. / М. С. Романов, Н. В. Руденко, Р. В. Воропай, А. А. Бреус. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2014. – Ч. 2. – 108 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К.Мещерякова. М.: Машиностроение. 1985. Т1.656с.; Т2. 496с.
5. Определение припусков на механическую обработку и технологические размерные расчеты : учеб. пособие / В. Ю. Гранин, А. И. Долматов, Э. А. Лимберг. - Х. - ХАИ, 1993. - 119 с.
http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Granin_Opredelenie_Priuskov.PDF

15. Інформаційні ресурси

<https://education.khai.edu/department/202>

<https://k202.tilda.ws/>

<http://www.sandvik.coromant.com>

walter-tools.com