

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Кафедра гірничих машин і мехатронних систем машинобудування

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до організації самостійної роботи з дисципліни
«ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МАШИНОБУДУВАННЯ»
для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Покровськ, 2018

УДК 621(072)
М 54

Методичні вказівки до організації самостійної роботи з дисципліни «Технологічні основи машинобудування» для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування. / уклад. М.О. Бабенко, С.О. Вірич. – Покровськ : ДонНТУ, 2018. – 26 с.

Надані методичні вказівки складені відповідно до діючої програми курсу з дисципліни та містять навчально-методичні рекомендації до самостійної роботи студентів. Наведено тематичне планування самостійної роботи, включаючи перелік лабораторних занять і практичних робіт; рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи, контрольні питання для самопідготовки, запропоновано навчально-довідникову літературу.

Укладачі: С.О. Вірич, доц., к.т.н., завідувач кафедри гірничих машин і мехатронних систем машинобудування

М.О. Бабенко, к.п.н., старший викладач кафедри гірничих машин і мехатронних систем машинобудування

Рецензент: А.М. Сурженко, доц., к.т.н., доц. кафедри прикладної механіки і матеріалознавства

Відповідальний за випуск: С.О. Вірич, завідувач кафедри гірничих машин і мехатронних систем машинобудування

Затверджено навчально-методичним відділом ДонНТУ
протокол № 11 від 27.03.2018 р.

Розглянуто на засіданні кафедри гірничих машин і мехатронних систем машинобудування
протокол №8 від 28.02.2018 р.

© Донецький національний технічний університет, 2018
© С.О.Вірич, М.О. Бабенко

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	6
1.1 Завдання та зміст тем дисципліни, методичні рекомендації до їх вивчення	6
1.2 Перелік лабораторних занять	18
1.3 Перелік практичних робіт.....	19
2. ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	21
3. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ	23
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	25

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни «Технологічні основи машинобудування» є ознайомлення з основними засадами проектування технології виготовлення машинобудівних виробів.

При вивченні дисципліни «Технологічні основи машинобудування» перед студентами висувається завдання щодо отримання знань з теоретичних основ проектування технологій виготовлення виробів; оволодіння навичками створення технологічних процесів виготовлення виробів, оформлення технологічної документації.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент має отримати знання про визначення, види та структуру виробничих процесів, чинники формування якісних показників поверхонь виробів, технологічність машинобудівного виробу, основні принципи обрання технологічного устаткування при проектування технологічних процесів, види технологічної документації та правила її заповнення.

Зміст самостійної роботи студента визначається робочою навчальною програмою вивчення дисципліни, частина якої може не викладатися на аудиторних заняттях. Теоретичний матеріал, що розглядається в аудиторії, також має бути закріплений в процесі самостійної роботи, яка при засвоєнні знань з дисципліни «Технологічні основи машинобудування» включає: вивчення лекційного матеріалу, роботу з опрацювання та вивчення рекомендованої літератури, підготовку до практичних та лабораторних занять, виконання розрахунково-графічної роботи.

Лекційні заняття виступають головною початковою ланкою, що визначає зміст і обсяг самостійної роботи студента щодо поглибленого засвоєння теми. Підготовка до лекцій передбачає самостійне вивчення теоретичного матеріалу з кожної теми, наданого в основній та додатковій літературі, конспекті лекцій. При цьому студенту необхідно звернути увагу на необхідність чіткого засвоєння основних термінів та визначень, розуміння їх змісту, обов'язкового аналізу використання теоретичних положень для розв'язання наданих прикладів.

Теоретичний матеріал, не розглянутий на лекціях, має самостійно вивчатися при використанні запропонованої студенту науково-технічної літератури.

Навчальний план дисципліни передбачає виконання студентами практичних та лабораторних робіт. Підготовку до практичних та лабораторних занять рекомендується розпочинати з опрацювання лекційного та методичного матеріалу до заданого заняття. Студент має самостійно ознайомитися з основними теоретичними положеннями, відповідним завданням, нормативною документацією, методикою виконання розрахунків, підготувати відповіді на контрольні запитання, що подані в програмі у певній послідовності згідно з логікою засвоєння навчального матеріалу.

1. ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Завдання та зміст тем дисципліни, методичні рекомендації до їх вивчення

1.1.1 Предметна область машинобудування. Виробничий та технологічний процеси.

Мета і задачі курсу. Основні поняття та визначення. Машинобудівний виріб як об'єкт проектування. Типи виробництва та їх характеристика. Структура, організаційні форми виробничого процесу. Класифікація та структура технологічних процесів.

Методичні рекомендації

При розгляданні теми слід звернути увагу на загальні відомості про потреби людини, про машини і машинобудування, про техніку і технологію, про історію розвитку техніки і технології, науково-технічний прогрес. При засвоєнні поняття «машинобудівний виріб» необхідно розглянути значущість таких основних етапів життєвого циклу виробу: проектування та конструювання, виготовлення, експлуатація, ремонт, утилізація. Більш детально слід розглянути взаємозв'язок типу і форми організації виробництва; особливості та технологічні характеристики типів виробництва; класифікацію технологічних процесів; основні складові технологічного процесу.

Питання для самоперевірки

1. Дати визначення понять: деталь, вузол, агрегат, машина, виріб.
2. Описати структуру технологічного процесу.
3. Визначити поняття: технологічна операція, технологічний перехід.
4. Визначити поняття: робочий хід, допоміжний хід.
5. Визначити поняття: установ, позиція.

6. Класифікація технологічних процесів.
7. Навести характерні ознаки масового виробництва.
8. Навести характерні ознаки та описати види серійного виробництва.
9. Навести характерні ознаки одиничного виробництва.
10. Як визначається об'єм партії деталей?
11. Розкрити поняття «такт випуску виробів».

Література: [1–4, 6–8].

1.1.2 Техніко-економічні показники машинобудівного виробництва.

Продуктивність праці, собівартість та ціна виробів у машинобудуванні.
Витрати часу на здійснення технологічного процесу.

Методичні рекомендації

При вивченні теми необхідно засвоїти сутність поняття «продуктивність» та способи його визначення. Також слід звернути увагу на види собівартості та спосіб її розрахунку. Необхідно з'ясувати взаємозв'язок між якістю, ціною та конкурентоспроможністю машинобудівної продукції.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть основні показники, що визначають конкурентоздатність машинобудівної продукції.
2. Навести поняття продуктивності та способи її вираження.
3. Яким чином визначається собівартість машинобудівної продукції?
4. Що таке «технологічна собівартість»?
5. Приведіть способи розрахунку ціни виробу.
6. Яким чином урахування комплексного показника якості впливає на конкурентоздатність продукції?

Література: [1–2, 4, 7].

1.1.3 Технологічність виробів. Основні показники технологічності.

Поняття технологічності виробу. Класифікація технологічності конструкції виробу: за методом впливу на конструкцію виробу, області виявлення, видом витрат. Основні критерії визначення технологічності конструкцій типових деталей.

Методичні рекомендації

При вивченні теми необхідно засвоїти поняття технологічності конструкції деталі; визначити основні задачі, що вирішує відпрацювання конструкції на технологічність; зосередити увагу на видах технологічності, способах її оцінки, головних факторах, які визначають вимоги до технологічності конструкцій. Розглянути приклади визначення якісного показника технологічності типових деталей.

Питання для самоперевірки

1. Надати визначення поняття технологічності виробу.
2. Наведіть класифікацію технологічності за методом впливу на конструкцію виробу.
3. Наведіть класифікацію технологічності за областю виявлення.
4. Яким чином виявляється виробнича технологічність?
5. Назвіть основні чинники вимог до технологічності конструкції.
6. В чому полягає якісна оцінка технологічності?
7. Опишіть загальний принцип визначення кількісного показника технологічності.
8. За якими критеріями визначають технологічність валів?
9. За якими критеріями визначають технологічність зубчастих коліс?
10. Назвіть вимоги щодо забезпечення технологічності корпусних виробів.

Література: [2–4, 7–8].

1.1.4 Основи базування деталей.

Поняття про базування і бази, комплект баз, опорну точку. Класифікація баз за різними ознаками. Базування деталей різних класів: призм, валів, дисків. Позначення опорних точок. Схема базування. Правило шести точок. Необхідність силового замикання. Класифікація технологічних баз. Принципи

базування та вибору технологічних баз. Особливості базування конічних та циліндричних заготовок, деталей типа «диск». Кількість баз, необхідних для установки заготовок. Базы явні (матеріальні) і неявні (умовні). Штучні технологічні бази. Додаткові опорні поверхні. Установка заготовок в пристосуваннях. Умовні позначення.

Методичні рекомендації

При розгляданні цієї теми звернути увагу на відмінність умовного позначення опорних точок і умовних позначень упорів і зажимів. Також необхідно ознайомитися з різновидами схем базувань конкретних деталей та їх практичною реалізацією – різноманітними затискними пристосуваннями; визначити сенс правила шести точок при складанні схем базування деталей, сутність принципів суміщення і постійності баз, визначення похибки обробки у випадку заміни баз. Особливу увагу слід звернути на вивчення схем базування різних за конструкцією деталей при різних видах обробки.

Питання для самоперевірки

1. Класифікація поверхонь деталей за призначенням з точки зору їх базування під час механічної обробки.
2. Що таке базування заготовок?
3. Надати характеристики баз за різними критеріями (за призначенням, за кількістю позбавлених ступенів свободи, за характером виявлення).
4. Класифікація технологічних баз.
5. Розкрийте поняття «базы явні» (матеріальні) і «базы скриті» (умовні). Наведіть приклади.
6. Пояснити схему базування деталі типа призми.
7. Пояснити схему базування деталі типа вала.
8. Пояснити схему базування деталі типа диска.
9. Поняття координатного зв'язку та усунення ступеня свободи твердого тіла.
10. Повна і неповна схема базування. Навести приклади.
11. Правило 6-ти точок.

12. Принцип єдності баз. Приклади, що підтверджують необхідність його виконання.
13. Принцип постійності баз. Приклади, що підтверджують необхідність його дотримання.
14. Штучні бази, мета їх використання. Пропозиції до усунення або зменшення похибок базування.
15. Позначення схем базування та затиску заготовок на операційних ескізах.

Література: [1–4, 7–9].

1.1.5 Технологічна точність виробів.

Поняття технологічної точності виробів. Допустима похибка конструкторських розмірів при обробці та складанні виробів. Загальна похибка обробки заготовок та її складові: похибка затискання заготовки; похибки, зумовлені зношуванням інструменту; похибки неточності верстата та настроювання інструмента на розмір. Вплив жорсткості та піддатливості технологічної системи на формування похибок обробки. Поняття: жорсткості, піддатливості, коефіцієнта жорсткості. Жорсткість і податливість технологічної системи верстат-пристосування-інструмент-деталь (ВПІД). Вплив жорсткості на точність і стабільність розмірів поверхонь, що обробляються. Вплив конструкції та матеріалу деталі на її жорсткість.

Методичні рекомендації

При розгляданні цієї теми акцентувати увагу треба на впливі точності виготовлення та складання машинобудівного виробу на надійність його роботи. Необхідно з'ясувати вплив на точність виготовлення деталей таких видів похибок: пов'язаних з неточністю верстатів. Окрему увагу треба приділити: вивченню методів настроювання системи ВПІД на заданий розмір обробки, розгляданню розрахунків настройкових розмірів, прогресивним методам контролю точності настройки. Також необхідно звернути увагу на відмінність впливу чорнової та чистової видів обробки на зношення ріжучого клину.

Питання для самоперевірки

1. Визначте похибки, що обумовлені пружними деформаціями елементів технологічної системи ВПД.
2. Розкрити поняття жорсткості і піддатливості.
3. Наведіть схему пружних відтискань та епюри деформацій елементів технологічної системи ВПД, що виникають при цьому (на прикладі токарного верстата).
4. Назвіть чинники, внаслідок яких виникають похибки форми поверхонь, що обробляються.
5. Які фактори впливають на величину пружних відтискань при обробці.
6. Назвіть похибки, що обумовлені розмірним зношуванням різального інструменту.
7. Які чинники впливають на величину зношування різця при точінні?
8. Схарактеризуйте похибки, що спричинені силами затиску.
9. Перелічте шляхи зменшення похибок, що виникають при закріпленні заготовки.
10. Надайте характеристику похибок, спричинених внутрішніми напруженнями тощо.

Література: [1–2, 4, 5].

1.1.6 Технологічне забезпечення якості виробів машинобудування.

Поняття про якість поверхневого шару деталей. Шорсткість, хвилястість, похибки форми поверхонь деталі. Фізико-механічні властивості поверхневого шару та їх технологічне забезпечення. Наклеп, залишкові напруження, неоднорідність структури, нестабільність хімічного складу. Вплив фізико-механічних властивостей на експлуатаційні характеристики поверхонь деталей. Формування шорсткості поверхні при обробці деталей машин. Вплив методів обробки, режимів різання, геометрії інструменту на формування фізико-механічних властивостей поверхневого шару. Види припусків і методи їх обрання при умові забезпечення якості поверхні.

Методичні рекомендації

Вивчаючи тему, варто звернути увагу на сукупний вплив параметрів якості поверхневого шару на експлуатаційні характеристики деталі в цілому; на методи

їх вимірювання або дослідження. Також необхідно більш детально розглянути залежність величини припуску від виду попередньої обробки поверхні деталі; переваги та область застосування методів визначення припусків.

Питання для самоперевірки

1. Які показники характеризують якість поверхні?
2. Висотні, шагові та структурні показники шорсткості (R_a , R_z , R_{max} , S_m , S , t_p).
3. Вплив технологічних факторів на шорсткість поверхні при точінні.
4. Вплив технологічних факторів на шорсткість поверхні при абразивній обробці.
5. Вплив геометричних параметрів якості поверхонь на якість складання машин.
6. Вплив якості поверхонь на експлуатаційні властивості конструктивних елементів деталей машин.
7. Які існують види технологічних припусків?
8. Схарактеризуйте методи, що використовуються при обранні припусків на механічну обробку.

Література: [1–4, 5, 7].

1.1.7 Розробка технологічних процесів у машинобудуванні.

Методика проектування технологічного процесу механічної обробки. Вихідні дані. Основні етапи і задачі кожного з етапів розробки технологічних процесів. Принципи проектування техпроцесів виготовлення деталей. Встановлення послідовності та обрання методів обробки поверхонь заготовок. Обрання технологічного обладнання та оснастки при розробці технологічного процесу. Вибір засобів контролю.

Методичні рекомендації

При вивченні цієї теми необхідно звернути увагу на вихідні дані, необхідні для розробки технологічних процесів; зрозуміти, які етапи і задачі необхідно виконати при проектуванні технологічних процесів. Також треба простежити

залежність складання маршрутної технології від основних типів технологічних процесів за ознакою деталізації. Важливим є розуміння принципів проектування технологічних процесів. При вивченні даної теми потрібно з'ясувати основні принципи обрання технологічного обладнання та оснастки. Належну увагу необхідно приділити класифікації засобів контролю та правилам їх обрання.

Питання для самоперевірки

1. Що є вихідними даними при проектуванні технологічних процесів?
2. Основні етапи виготовлення деталі.
3. Основні задачі, які необхідно розв'язувати при проектуванні технологічних процесів.
4. Принципи проектування технологічних процесів.
5. Які існують типи технологічних процесів за ознакою деталізації?
6. Методи механічної обробки.
7. Вибір обладнання та оснастки для технологічних процесів механічної обробки деталей при різних типах виробництва.
8. Завданняти методи обробки різанням та різальні інструменти, що застосовуються при відповідних видах формоутворення?
9. Як класифікуються засоби контролю за призначенням?
10. Які існують засоби активного контролю?

Література: [1–5, 6–7].

1.1.8 Технологія виготовлення валів.

Класифікація валів та вимоги, які до них висуваються. Вибір заготовок і технологічних баз при виготовленні валів. Методи формоутворення поверхонь валів. Типові маршрутні технологічні процеси виготовлення деталей типа тіл обертання: валів, шпинделів, осей.

Методичні рекомендації

При вивченні теми слід використати інформацію з курсу деталей машин щодо призначення, видів конструкцій, технічних вимог, що висуваються до валів. Розглянути способи отримання заготовок при виготовленні деталей типа

«вал». Акцентувати увагу на таких видах формоутворення поверхонь валів, як: токарна обробка циліндричних поверхонь на багаторізцевих і гідрокопіювальних напівавтоматах, обробка шпонкових пазів, шліців, отворів; фрезерно-центрувальні операції, операції шліфування шийок валів, оздоблювальні методи обробки: тонке точіння, шліфування, притирка, суперфінішування, полірування, інші методи обробки для зміцнення поверхонь. Також необхідно простежити вплив типів виробництва на проектування маршрутних технологічних процесів виготовлення валів.

Питання для самоперевірки

1. Службове призначення, види і конструктивні особливості валів.
2. Технічні вимоги, що висуваються до виготовлення валів.
3. Види заготовок для виготовлення валів
4. Які технологічні бази обирають при обробці поверхонь валів.
5. Етапи технологічного процесу механічної обробки валів.
6. Яке обладнання та оснастка застосовуються при виготовленні валів на різних операціях?
7. Оздоблювальні методи обробки поверхонь валів.
8. Навести приклад маршрутної технології виготовлення деталі типа «вал».

Література: [2–4, 7–8].

1.1.9 Технологія виготовлення деталей зубчастих та черв'ячних передач.

Конструктивна характеристика деталей та технічні умови їх визначення. Технологічні методи обробки отримання поверхонь зубчастих та черв'ячних коліс, черв'яків. Обробка зубців. Типові маршрутні технологічні процеси виготовлення деталей зубчастих і черв'ячних передач.

Методичні рекомендації

При вивченні теми слід використати інформацію з курсу деталей машин щодо призначення, видів конструкцій, технічних вимог, що висуваються до зубчастих та черв'ячних коліс. Висвітлити основні технологічні задачі, які необхідно розв'язати при розробці технологічних процесів виготовлення

зубчастих коліс. Розглянути базування зубчастих коліс у залежності від особливостей конструкції. Особливу увагу зосередити на формоутворенні зубців, методах їх обробки та оздоблення. Розглянути приклади карт наладок на зубофрезерні операції. Розглянути методи контролю основних параметрів зубчастих коліс.

Питання для самоперевірки

1. Службове призначення і типові конструкції зубчастих коліс.
2. Які основні задачі необхідно розв'язати при проектуванні технологічних процесів виготовлення зубчастих коліс?
3. Види заготовок для виготовлення зубчастих коліс.
4. Технологічні бази при обробці зубчастих коліс.
5. Типовий маршрутний технологічний процес виготовлення зубчастих коліс.
6. Які існують методи обробки й оздоблення зубців?
7. Які інструменти використовують при нарізуванні зубців зубчастих коліс?

Література: [1–4, 7–8].

1.1.10 Технологія виготовлення корпусних деталей.

Службове призначення корпусів і технічні вимоги. Матеріали та способи отримання заготовок. Методи обробки плоских поверхонь, отворів. Послідовність обробки корпусних деталей.

Методичні рекомендації

Вивчення теми слід розпочати із ознайомлення з різноманіттям конструкцій корпусних деталей. Також необхідно визначити призначення корпусів та технічні вимоги до їх виготовлення. Слід звернути увагу на матеріали, які застосовуються при виготовленні корпусів, види заготовок. Розглянути призначення методів обробки заготовок корпусних виробів у залежності від конструкції, вимог щодо точності та якості поверхонь. Ознайомитись зі схемами базування для різних видів обробки, типовим процесом виготовлення корпусних деталей.

Питання для самоперевірки

1. Яким чином службове призначення корпусів визначає особливості їх конструкції?
2. Які основні чинники впливають на вибір способу отримання заготовок для корпусних виробів?
3. Методи обробки плоских поверхонь.
4. Обладнання та різальні інструменти, що застосовуються при обробці плоских поверхонь.
5. Методи та послідовність обробки отворів корпусів.
6. Послідовність обробки корпусних деталей.
7. Наведіть приклад маршруту виготовлення корпусної деталі.

Література: [1–3, 7–8].

1.1.11 Технологія складальних робіт.

Розроблення технологічних процесів складання виробів. Побудова схеми складання. Підготовлення деталей до складання. Підготовчі та заключні операції складання (мийні або очисні операції, підборка, настройка, контрольні операції, діагностика, випробування, балансування, консервація, розконсервація та інші).

Методичні рекомендації

Вивчення теми слід розпочати з розгляду структури машини з точки зору послідовності її складання (виріб, механізм, агрегат, вузол – складальна одиниця, деталь). Засвоїти основні поняття та структуру процесів складання. Розглянути призначення й основні принципи побудови схеми складання. Ознайомитись із основними технологіями та етапами підготовки деталей до складання, прикладами виконання окремих складальних операцій.

Питання для самоперевірки

1. Які вихідні дані необхідні для проектування технологічного процесу складання?
2. Опишіть структуру технологічного процесу складання.
3. Що собою являє конструктивно-технологічна схема складання виробу?
4. Які існують форми складання за ознакою організації?
5. Способи підготовки деталей до складання.

6. Опишіть технологію складання вузла підшипника кочення.
7. Яким чином відбувається складання зубчастих циліндричних передач?
8. Здійснення шпонкового з'єднання.
9. Особливості операцій складання різьбових з'єднань.

Література: [1–4, 6–8].

1.1.12 Технічне нормування. Документалізація технологічних процесів.

Нормування технологічного процесу обробки різанням. Обрання та оформлення технологічної документації. Нормування технологічного процесу збирання та оформлення відповідної технологічної документації.

Методичні рекомендації

При вивченні теми необхідно засвоїти такі поняття та визначення: структура штучного часу, основний час і методи його визначення, машино-автоматичний і машино-ручний час, структура допоміжного часу, штучно-калькуляційний час, оперативний час, додатковий час, верстатоемність та працеемність, норма виробітку за годину або за зміну. Особливу увагу необхідно приділити основним шляхам скорочення собівартості і трудомісткості механічної обробки.

Питання для самоперевірки

1. Структура штучного часу.
2. Як визначають основний час?
3. Структура допоміжного часу.
4. Як виконують нормування складових допоміжного часу?
5. Структура штучного часу.
6. Як визначають основний час?
7. Структура допоміжного часу.
8. Як виконують нормування складових допоміжного часу?

Література: [1–4, 8].

1.2 Перелік лабораторних занять

Лабораторна робота №1

Тема: Технологічна точність виробів.

Завдання: визначення жорсткості токарного верстата статичним методом.

Мета: засвоїти методику визначення статичної жорсткості вузлів токарного верстату.

Лабораторна робота №2

Тема: Технологічна точність виробів.

Завдання: дослідження впливу похибки установки інструмента на розмір по лімбу верстата.

Мета: визначити похибку установки, порівняти з граничною та встановити можливий вид обробки на даному верстаті.

Лабораторна робота №3

Тема: Технологічна точність виробів.

Завдання: визначення похибки обробки вала, встановленого в центрах.

Мета: виявити вплив на точність обробки валу, встановленого в центрах, жорсткості заготовки, що обробляється, та жорсткості вузлів токарного верстату; порівняти теоретичну та експериментальну похибки вала, встановленого в центрах.

Лабораторна робота №4

Тема: Технологічне забезпечення якості виробів машинобудування.

Завдання: дослідження впливу режимів різання на шорсткість обробленої поверхні.

Мета: визначити залежність шорсткості обробленої поверхні від режимів обробки.

Лабораторна робота №5

Тема: Технологія складальних робіт.

Завдання: проектування технології складання виробу.

Мета: ознайомлення та вивчення методики проектування оптимального варіанта технологічного процесу складання виробу.

Лабораторна робота №6

Тема: Технічне нормування. Документалізація технологічних процесів.

Завдання: технічне нормування верстатних операцій.

Мета: навчитися практично визначати норми часу на верстатні роботи розрахунковим методом та хронометражними спостереженнями.

Лабораторна робота №7

Тема: Технічне нормування. Документалізація технологічних процесів.

Завдання: складання технологічної документації.

Мета: ознайомитись із видами та структурою технологічної документації, правилами її оформлення; оволодіти навичками оформлення технологічної документації.

1.3 Перелік практичних робіт

Практична робота №1

Тема: Предметна область машинобудування. Виробничий та технологічний процеси.

Завдання: визначення типу виробництва деталі.

Мета: оволодіти методикою визначення типу виробництва за річною програмою випуску та масою виробу.

Практична робота №2

Тема: Технологічність виробів. Основні показники технологічності.

Завдання: розрахунок кількісного показника технологічності деталі.

Мета: навчитись визначати основні критерії кількісного показника технологічності; оволодіти методикою визначення кількісного показника технологічності.

Практична робота №3

Тема: Основи базування деталей.

Завдання: обґрунтування вибору варіанта базування, який забезпечує найвищу точність обробки.

Мета: практичне засвоєння методики вибору технологічних баз для забезпечення потрібної точності розмірів і відносних поворотів поверхонь оброблюваної деталі.

Практична робота №4

Тема: Технологічна точність виробів.

Завдання: розрахунок погрішностей, що зумовлені пружними відтисненнями.

Мета: оволодіти методикою розрахунку пружних відтискань, що зумовлені непостійністю глибини різання та твердості заготовок.

Практична робота №5

Тема: Технологічна точність виробів.

Завдання: вплив зношування інструменту на точність розміру при обробці партії заготовок на налаштованому верстаті.

Мета: оволодіти методикою розрахунку допустимої кількості оброблюваних заготовок при заданому допустимому значенні розмірного зношування інструменту і заданих умовах обробки.

Практична робота №6

Тема: Технологічне забезпечення якості виробів машинобудування.

Завдання: оцінка показників шорсткості за профілограмою поверхні.

Мета: дати оцінку показників шорсткості шляхом розшифрування профілограми поверхні і встановити метод обробки контрольної похибки.

Практична робота №7

Тема: Технологічне забезпечення якості виробів машинобудування.

Завдання: призначення видів механічної обробки поверхонь деталі.

Мета: навчитися призначати послідовність способів обробки поверхонь деталі для досягнення необхідної точності розмірів та заданої шорсткості.

Практична робота №8

Тема: Розробка технологічних процесів у машинобудуванні.

Завдання: розроблення маршрутного технологічного процесу для виготовлення деталі.

Мета: засвоїти методику проектування маршрутної технології виготовлення деталі.

2. ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Навчальним планом дисципліни передбачена індивідуальна робота студента у формі виконання розрахунково-графічної роботи.

Індивідуальна робота виконується з метою здобуття студентами навичок самостійної роботи і закріплення знань та умінь, що одержані при вивченні спеціальних задач при проектуванні технологічних процесів механічної обробки деталей, вибору виду заготовки та розрахунку міжопераційних припусків на її обробку, а також при розрахунку режимів різання та норм часу на обробку деталі.

Виконання розрахунково-графічної роботи дає можливість установити ступінь засвоєння навчального матеріалу та уміння студентів пристосовувати знання, що були отримані під час вивчення теоретичних основ з дисципліни «Технологічні основи машинобудування».

Тема розрахунково-графічної роботи: «Проектування технологічного процесу виготовлення деталі».

Основні змістові частини розрахунково-графічної роботи:

- аналіз конструкції, матеріалу, технологічності деталі;
- визначення типу виробництва;
- вибір економічно-доцільного способу отримання заготовки;
- призначення видів обробки для кожної поверхні деталі;
- проектування маршрутного технологічного процесу;
- розробка операційного технологічного процесу;
- розрахунок режимів різання;
- заповнення технологічної документації.

Розрахунково-графічна робота з дисципліни «Технологічні основи машинобудування» складається із текстової та графічної частин. Текстова частина оформлюється згідно вимог стандартів і повинна містити обов'язкові складові: ЗМІСТ, ВСТУП, Основну частину, ВИСНОВКИ, ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

Складова частина «ЗМІСТ» повинна містити перелік основних вищевказаних структурних складових контрольної роботи із позначенням їх порядкового номеру та номера сторінки, що відповідає розташуванню даного пункту. Частини ВСТУП, ВИСНОВКИ, ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ не мають порядкового номеру.

У частині «ВСТУП» студенту необхідно надати коротку характеристику змісту дисципліни «Технологічні основи машинобудування», вказати мету виконання розрахунково-графічної роботи. Далі слід розкрити зміст основних розділів. Об'єм частини «ВСТУП» орієнтовно повинен займати приблизно одну сторінку.

Частина «ВИСНОВКИ» повинна відображати результати, які отримані під час виконання усього об'єму роботи, аналіз методів, які використовувались, ступінь досягнення мети, яка висувалась на початку виконання.

Основна частина розробляється відповідно до переліку основних змістових частин розрахунково-графічної роботи. При виконанні роботи необхідно користуватись стандартами Єдиної Системи Технологічної Документації (ЕСТД). Оформлення текстової частини, наведення формул, розрахунків, рисунків, таблиць необхідно здійснювати згідно з ДСТУ 3008: 2015.

Об'єм графічної частини індивідуальної роботи включає:

- креслення деталі;
- 2 ескізи заготовок, отриманих різними методами;
- операційний ескіз на токарну чорнову операцію, для якої розраховуються режими різання;
- заповнений бланк маршрутної карти;
- заповнений бланк операційної карти;
- карта ескізів до відповідної токарної чорнової операції.

Графічна частина роботи оформлюється згідно зі стандартами Єдиної Системи Конструкторської Документації (ЕСКД).

Завданням для виконання індивідуальної роботи студента є креслення деталі, що може обиратися студентом при узгодженні з викладачем.

3. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

При підготовці до поточного та остаточного контролю знань студент може перевірити свою готовність, відповідаючи на нижченаведені питання, які охоплюють базові положення дисципліни «Технологічні основи машинобудування».

1. Життєвий цикл виробу. Його технологічне забезпечення.
2. Виробничий процес. Основні поняття.
3. Визначення та структура технологічного процесу.
4. Класифікація виробничих процесів за організацією.
5. Класифікація типів виробництв у залежності від об'ємів та складності.
6. Розробка технологічних процесів складання виробів.
7. Принципи постійності та сумісництва баз.
8. Основні чинники формування технологічної точності.
9. Поняття якості поверхонь деталей та методи її досягнення.
10. Способи встановлювання деталей. Правило шести точок.
11. Базування деталей. Основні визначення. Умовне позначення баз.
12. Базування типових поверхонь.
13. Класифікація баз.
14. Продуктивність праці, собівартість виробів у машинобудуванні.
15. Поняття та основні показники технологічності.
16. Вибір технологічного обладнання та устаткування при розробці технологічного процесу.
17. Встановлення послідовності та вибір методів обробки поверхонь при проектуванні технологічного процесу.

18. Матеріал, види заготовок, які використовуються для виготовлення зубчастих коліс, елементів черв'ячної передачі.
19. Види механічної обробки зубчастих коліс, елементів черв'ячної передачі.
20. Розробка технологічних процесів виготовлення зубчастих коліс, деталей черв'ячної передачі.
21. Обладнання та оснащення, які застосовуються при обробці поверхонь зубчастих коліс, елементів черв'ячної передачі.
22. Розробка технологічних процесів виготовлення валів.
23. Види механічної обробки при виготовленні деталей типа вал.
24. Обладнання та оснащення, яке використовується при обробці поверхонь деталей типа вал.
25. Розробка технологічних процесів виготовлення корпусних виробів.
26. Види механічної обробки при виготовленні деталей корпусних виробів.
27. Підготовка деталей до процесу складання.
28. Технологія проектування технологічних процесів складання.
29. Підготовки деталей до складальних робіт.
30. Технологія складання підшипникових вузлів.
31. Особливості складання зубчастих і черв'ячних передач.
32. Перспективні напрямки розвитку машинобудівних технологій.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Богуслаєв, В.О. Основи технології машинобудування / В.О. Богуслаєв, В.І. Ципак, В.К. Яценко. – Запоріжжя : ВАТ «Мотор Січ», 2003. – 336 с.
2. Бондаренко, С.Г. Основи машинобудування : навч. посіб. / С.Г. Бондаренко. – Львів : «Магнолія 2006», 2014. – 500 с.
3. Горбатюк, Є.О. Технологія машинобудування : навч. посіб. / Є.О. Горбатюк, М.П. Мазур, А.С. Зенкін, В.Д. Каразей. – Львів : «Новий світ – 2000», 2015. – 358 с.
4. Мельничук, П.П. Технологія машинобудування / П.П. Мельничук, А.І. Боровик, П.А. Лінчевський, Ю.В. Петраков ; [под ред. П.П. Мельничук]. – Житомир : ЖДТУ, 2005. – 882 с.
5. Мазур, М.П. Основи теорії різання матеріалів : підруч. (для вищ. навч. заклад.) / М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, В.Л. Доброскок та ін.; [під заг. ред. М.П. Мазура]. – Львів : «Новий світ – 2000», 2017. – 422 с.
6. Базров, Б.М. Основы технологи машиностроения / Б.М. Базров. – М. : Машиностроение, 2005. – 736 с.
7. Ковшов, А.Н. Технология машиностроения : учеб. для студ. машиностр. спец. вуз. / А.Н. Ковшов. – М. : Высш. шк., 1987. — 320 с.
8. Егоров, М.Е. Технология машиностроения / М.Е. Егоров, В.И. Дементьев, В.Л. Дмитриев. – М. : Высш. шк., 1976. – 535 с.

Додаткова

1. Григурко, І.О. Технологія обробки типових деталей та складання машин (практикум) : навч. посіб. / І.О. Григурко, М.Ф. Брендюля, С.М. Доценко. – Львів : «Новий світ – 2000», 2015. – 472 с.
2. Жигуц, Ю.Ю. Технологія машинобудування : зб. лаб. робіт / Ю.Ю. Жигуц, В.Ф. Лазар. – К. : Кондор-Видавництво, 2013. – 352 с.
3. Юрчишин, І.І. Технологія машинобудування : Посібник-довідник для виконання кваліфікаційних робіт : навч. посіб. / І.І. Юрчишин, Я.М.

Литвиняк, І.Є. Грицай ; [за ред. І.І. Юрчишина]. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 200. – 528 с.

4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / [под ред. А.М. Дальского]. – М. : Машиностроение, 2001.
5. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. / [под ред. А.Г. Касиловой, Р.К. Мещерякова]. – М. : Машиностроение, 1985.
6. Руденко, П.А. Проектирование и производство заготовок в машиностроении / П.А. Руденко. – К. : Вища шк., 1991. – 247 с.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до організації самостійної роботи з дисципліни
«Технологічні основи машинобудування» для студентів (спеціальності
133 Галузеве машинобудування, усіх форм навчання)

Комп'ютерний набір і верстка: Баша Олена Олександрівна

Укладачі: С.О. Вірич, доц., к.т.н., завідувач кафедри гірничих машин і
мехатронних систем машинобудування

М.О. Бабенко, к.п.н., старший викладач кафедри гірничих машин і
мехатронних систем машинобудування

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
85300, м. Покровськ, пл. Шибанкова, 2.
