

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для дисциплін з технологічних методів
виробництва заготовок для студентів спеціальностей:

131 «Прикладна механіка»

132 «Матеріалознавство»

133 «Галузеве машинобудування»

134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

заочної форми навчання

Програма, методичні вказівки для дисциплін з технологічних методів виробництва заготовок для студентів спеціальностей: 131 «Прикладна механіка», 132 «Матеріалознавство», 133 «Галузеве машинобудування», 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» заочної форми навчання / Укл. В.М. Плєскач, В.О. Савченко, І.В. Акімов – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 14 с.

Укладачі: В.М. Плєскач, доцент, к.т.н.,
В.О. Савченко, доцент, к.т.н.,
І.В. Акімов, доцент, к.т.н.

Рецензент: О.А. Мітяєв, професор, д.т.н.

Відповідальний за випуск: Плєскач В.М., доцент, к.т.н.

Затверджено на засіданні
кафедри композиційних
матеріалів, хімії та
технологій, протокол
№ 8 від 23.06.2020 р.

Рекомендовано до видання НМК
факультету БАД,
протокол № 6 від 06.07.2020 р.

ЗМІСТ

1	Загальні методичні вказівки	4
2	Зміст дисципліни та методичні вказівки щодо вивчення тем дисципліни	5
3	Перелік лабораторних робіт, що виконуються під час установчої сесії	6
4	Контрольні завдання	7
	Рекомендована література	12
	Додаток А Приклад титульного аркуша контрольної роботи	14

1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Метою викладання дисциплін циклу «Технологічні методи виробництва заготовок» є вивчення основних технологій виготовлення заготовок у машинобудуванні, їхнього впливу на якість заготовок та на можливість подальшого механічного оброблення останніх; засвоєння правил проектування заготовок залежно від методу їх виготовлення; освоєння методики вибору оптимального варіанту технології виготовлення заготовки в умовах конкретного виробництва.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати: загальну структуру виробничого процесу у машинобудуванні; окремі способи виготовлення заготовок і методи оцінки якості заготовок, виготовлених різними способами; можливі зміни властивостей матеріалу заготовки під дією використаного технологічного процесу; сучасний стан та перспективні методи виробництва точних заготовок;

вміти: вибрати оптимальну у заданих умовах виробництва технологію виготовлення заготовки і здійснити її техніко-економічне обґрунтування; розробити креслення заготовки з необхідними напусками, припусками, розмірами, допусками і технічними вимогами з урахуванням можливостей наступного механічного оброблення.

Вивчення дисциплін циклу «Технологічні методи виробництва заготовок» спирається на знання студентами дисциплін «ТКМ та матеріалознавство», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка».

2 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ

Тема №1. Заготовка. Організація заготівельного виробництва.

Заготовка — основні поняття і визначення. Класифікація і характеристики заготовки. Напуски, припуски, номінальні розміри заготовок та допуски на них.

Технологічність заготовок. Забезпечення їхньої технологічності на стадії підготовки виробництва.

Типи виробництва у машинобудуванні. Заготівельні цехи у структурі машинобудівного виробництва.

Тема №2. Виробництво литих заготовок.

Способи виробництва литих заготовок, їх технологічні можливості та галузі застосування.

Ливарні властивості сплавів і їхній вплив на форму, розміри та якість виливків.

Проектування литої заготовки. Вихідні дані та порядок проектування виливка. Оформлення креслення литої заготовки.

Забезпечення технологічності виливків. Підготовляння литих заготовок до оброблення різанням.

Тема №3. Виробництво заготовок обробленням тиском.

Загальна характеристика процесів оброблення металів тиском. Роль пластичності при обробленні металів тиском. Зміна властивостей заготовки при обробленні тиском у холодному і гарячому стані.

Виробництво заготовок — машинобудівних профілів прокатуванням, пресуванням і волочінням. Калібрування профільних і штучних заготовок.

Виробництво кованих і штампованих заготовок. Технологічні особливості формування заготовок на ковальському і штампувальному обладнанні.

Проектування штампованої заготовки. Підготовляння поковок до оброблення різанням.

Тема №4. Виробництво зварних і комбінованих заготовок.

Загальна характеристика зварних заготовок. Технологічні особливості застосування основних способів зварювання для виготовлення складних і крупногабаритних заготовок. Комбіновані

заготовки, їх види і характеристики. Вибір конструкції та технології виготовлення зварних заготовок.

Зварність конструкційних матеріалів. Зміна властивостей металів у зоні зварювання. Термічне оброблення зварних заготовок перед обробленням різанням.

Тема №5. Виробництво заготовок з пластмас та порошкових матеріалів.

Властивості та галузі застосування пластмасових заготовок. Способи виготовлення заготовок з пластмас. Властивості пластмасових заготовок, їх точність, шорсткість поверхонь та припуски на оброблення різанням.

Технологічні можливості виготовлення заготовок з порошкових матеріалів, їхня якість та собівартість.

Тема №6. Вибір оптимального методу виробництва заготовок.

Основні принципи вибору оптимального методу виробництва заготовок. Вплив на вибір методу виробництва форми, розмірів і матеріалу заготовки, обсягу замовлення та інших чинників.

Способи техніко-економічної оцінки методів виробництва заготовок.

Тема №7. Виробництво заготовок типових деталей.

Поняття про типову деталь. Заготовки корпусних деталей, валів, зубчастих і черв'ячних коліс, деталей ГТД і ДВЗ та інших.

3 ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ, ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ ПІД ЧАС УСТАНОВЧОЇ СЕСІЇ

3.1 Порівняльний аналіз способів виробництва литих заготовок.

3.2 Виробництво заготовок куванням і штампуванням.

3.3 Вплив способу виробництва заготовок на механічні властивості металу.

4 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

4.1 Зміст контрольного завдання

Мета контрольної роботи: використовуючи знання про можливості різних методів виробництва заготовок, вивчити особливості проектування литих і штампованих заготовок при

застосуванні тих чи інших способів їх виробництва; з'ясувати, як правила проектування заготовок пов'язані з вибором оптимального метода виробництва заготовок за заданих умов виробництва.

Кожен студент заочної форми навчання виконує одну контрольну роботу. Завдання контрольної роботи полягає у тому, що студент за кресленням деталі проектує два види заготовок, з яких вона може бути виготовлена: литу і штамповану, а потім на підставі техніко-економічного аналізу вибирає, яка технологія виготовлення заготовки буде оптимальною за заданих умов виробництва. У зв'язку з цим завдання контрольної роботи складається з двох елементів: креслення готової деталі та обсягу замовлення (передбачуваної кількості виготовлених заготовок), який визначає тип виробництва.

Вибір варіанта контрольної роботи студент робить самостійно за двома останніми цифрами номеру своєї залікової книжки згідно з таблицею 4.1.

Таблиця 4.1 – Номера варіантів контрольних робіт згідно з номером залікових книжок студентів

Останні дві цифри номера заліков. книжки варіант	Завдання		Останні дві цифри номера заліков. книжки, варіант	Завдання		Останні дві цифри номера заліков. книжки, варіант	Завдання	
	но - мер креслення	обсяг замовлення, тис. шт.		но - мер креслення	обсяг замовлення, тис. шт.		но - мер креслення	обсяг замовлення, тис. шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	01	2	03	03	10	05	05	30
02	02	5	04	04	15	06	06	44
07	07	55	38	06	100	69	05	15
08	08	60	39	07	120	70	06	30
09	09	75	40	08	2	71	07	44
10	10	80	41	09	5	72	08	55
11	11	90	42	10	10	73	09	60
12	12	100	43	11	15	74	10	75
13	13	120	44	12	30	75	11	80
14	14	2	45	13	44	76	12	90

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	15	5	46	14	55	77	13	100
16	16	10	47	15	69	78	14	120
17	17	15	48	16	75	79	15	2
18	18	30	49	17	80	80	16	5
19	19	44	50	18	90	81	17	10
20	20	55	51	19	100	82	18	15
21	21	60	52	20	120	83	19	30
22	22	75	53	21	2	84	20	44
23	23	80	54	22	5	85	21	55
24	24	90	55	23	10	86	22	60
25	25	100	56	24	15	87	23	75
26	26	120	57	25	30	88	24	80
27	27	2	58	26	44	89	25	90
28	28	5	59	27	55	90	26	100
29	29	10	60	28	60	91	27	120
30	30	15	61	29	75	92	28	75
31	31	30	62	30	80	93	29	60
32	32	44	63	31	90	94	30	55
33	01	55	64	32	100	95	31	44
34	02	60	65	01	120	96	32	30
35	03	76	66	02	2	97	01	15
36	04	80	67	03	5	98	02	10
37	05	90	68	04	10	99	03	5
						00	04	2

Креслення-завдання деталі обирається за номером, зазначеним у варіанті контрольної роботи, у методичних вказівках (альбомі креслень) «Індивідуальні завдання» (бібліотечний № 7431е) [1].

4.2 Порядок виконання контрольних робіт

Виконання контрольних робіт здійснюється згідно з вказівками «Методичні вказівки до розрахунково-графічних завдань» [2]. Виконана робота повинна мати три розділи: проектування литої заготовки (розрахунково-графічне завдання (РГЗ) №1 «Методичних вказівок»), проектування штампованої заготовки (РГЗ № 2) і техніко-

економічне обґрунтування вибору оптимальної технології виготовлення заготовки (РГЗ №3).

Виконання перших двох розділів (РГЗ № 1 і 2) має починатися із заголовка і викладення вихідних даних для проектування: назва деталі, її маса і матеріал та обсяг замовлення. Якщо матеріал деталі – чавун, то при виконанні розділу РГЗ № 2 за погодженням з викладачем необхідно замінити його на сталь, яка приблизно відповідає за міцністю та вартістю чавуну деталі.

Хід проектування заготовок для заданої деталі у розділах РГЗ № 1 і 2 необхідно викласти точно згідно з відповідними підрозділами розділів «Порядок виконання РГЗ №...» «Методичних вказівок» [2]. Виконуючи кожний етап порядку проектування (підпункти 1.5.1, 1.5.2,...2.5.1 ... і т.д.), необхідно спочатку переписати назву-завдання підпункту, а потім обов'язково висвітлити всі міркування, розрахунки і т.п., за якими приймалося те чи інше рішення (висновок) по даному підпункту. Прийняті рішення повинні супроводжуватися посиланнями на відповідні залежності, розрахунки, графіки, таблиці, літературні джерела тощо.

Проектування литої і штампованої заготовки закінчується виконанням креслень згаданих заготовок та розрахунком їх маси згідно з цими кресленнями.

Приклади проектування литих і штампованих заготовок і виконання їх креслень наведені у підручнику [3].

При виконанні третього розділу контрольної роботи (РГЗ № 3) після заголовку «Техніко-економічне обґрунтування вибору оптимального методу виробництва заготовок» необхідно помістити вихідні дані, необхідні для розрахунків і наведені у п. 3.3 «Методичних вказівок» [2], а після цього – таблицю 3.1 «Результати розрахунків».

Необхідні розрахунки виконуються згідно з п. 3.4 «Методичних вказівок» [2] з використанням «Прейскуранта» (бібліотечний № 7434е) [4]. Отриманими результатами розрахунків треба послідовно заповнити обидві колонки (для литої і штампованої заготовок) таблиці 3.1. Самі розрахунки наводити у контрольній роботі не обов'язково.

На підставі техніко-економічного аналізу, проведеного у третьому розділі контрольної роботи, слід зробити висновок, яка зі спроектованих заготовок і технологія її виготовлення є вигіднішою у

заданих умовах виробництва. Цим висновком закінчується виконання контрольної роботи.

Усі відповіді на завдання, поставлені у підпунктах (етапах) проектування, повинні бути короткими за формою, але повними і точними за змістом та достатньо аргументованими. При необхідності у відповідях слід навести таблиці, схеми або ескізи, які виконуються згідно з вимогами креслення. У тексті відповідей повинні бути посилання на номери рисунків, ескізів, таблиць тощо. Не треба викладати матеріал, який не відповідає безпосередньо на поставлене у завданні питання.

Текст контрольної роботи друкується на аркушах паперу А4 шрифтом Times New Roman Суг кеглем 14, вирівнювання по ширині, абзацний відступ – 10 знаків, міжрядковий інтервал – 1,5. Сторінки контрольної роботи нумерують наскрізь арабськими цифрами, включаючи окремі сторінки з рисунками, таблицями і додатки. Титульний аркуш входить до загальної нумерації сторінок звіту. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють. Приклад титульного аркуша наведений у додатку А. Другою сторінкою контрольної роботи після титульного аркуша має бути ксерокопія креслення-завдання деталі.

Креслення, ілюстрації, таблиці, розташовані на окремих сторінках, виконуються згідно з вимогами ЄСКД та інших нормативних документів.

Усі графічні матеріали контрольної роботи (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, кресленики тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок». Нумерація ілюстрацій (креслень, рисунків, схем тощо) та таблиць здійснюється арабськими цифрами по порядку згадування їх у контрольній роботі. Підписи під ілюстраціями починаються словом «Рисунок», яке разом з номером і назвою розміщують під ними (наприклад: «Рисунок 3.1 – План розташування обладнання на виробничій ділянці»).

Наприкінці виконаного завдання треба навести список використаної літератури.

Бібліографічний опис використаної літератури треба виконувати відповідно до вимог ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Додатки розміщують після списку використаної літератури з нового аркуша як продовження контрольної роботи і позначаються послідовно великими літерами української абетки.

Готову контрольну роботу студент повинен підписати і вказати дату її виконання.

Роботи, виконані не за своїм варіантом, без дотримання наведених вище вказівок не розглядаються і не перевіряються.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Індивідуальні завдання до виконання розрахунково-графічних та контрольних завдань з технологічних методів виробництва заготовок / Укл. І.В. Акімов, В.М. Плєскач, – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. - 35 с.

2. Методичні вказівки до розрахунково-графічних завдань для дисциплін з технологічних методів виробництва заготовок для студентів спеціальностей: 131 «Прикладна механіка», 132 «Матеріалознавство», 133 «Галузеве машинобудування», 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» денної і заочної форми навчання / Укл. В.М. Плєскач, В.О. Савченко, І.В. Акімов – Запоріжжя: ЗНТУ, 2020. - 54 с.

3. Плєскач В.М., Акімов І.В., Мітяєв О.А. Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин: підручник / за заг. ред. доц. В.М.Плєскача. Запоріжжя: Просвіта, 2013. 370 с.

4. Прейскурант для техніко-економічного обґрунтування вибору оптимальної технології виробництва заготовок. / Укл. І.В. Акімов, В.М. Плєскач.- Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. -18 с.

5. Голофаєв А.М., Гутько Ю.І., Тараненко Н.О. Технологічна оснастка ливарного виробництва: Навчальний посібник – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. - 304 с.

6. Технологічні процеси за фахом. Кування і штампування : навч. посібник / В. В. Кухар та ін. – Маріуполь: ПДТУ, 2017. – 144 с.

Допоміжна

7. Богуслаєв В.О., Качан О.Я., Калініна Н.Є., Мозговий В.Ф., калінін В.Т. Авіаційно-космічні матеріали та технології. Запоріжжя: вид. ВАТ «Мотор Січ», 2009. 383 с.

8. Бондаренко С.Г. Основи технології машинобудування: Навч. посібник.- Львів: «Магнолія 2006», 2007. -500 с.

9. ДСТУ ISO 286-1-2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 1. Основи допусків, відхилів та посадок [Чинний від 2003-10-1]. Київ: Держспоживстандарт України 2003. 41 с.

10. ДСТУ ISO 286-2-2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 2. Таблиці квалітетів стандартних допусків і граничних

відхилів отворів і валів [Чинний від 2004-10-1]. Київ: РВВ ДП «УкрНДНЦ», 2004. 43 с.

11. Попович В., Попович В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: підручник - Львів: Світ, 2006. 624 с.

12. Хільчевський В.В., Кондратюк С.Є., Степаненко В.О. Лопатько К.Г. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. К.: Либідь, 2002. 320 с.

Додаток А

Приклад титульного аркуша контрольної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НУ «Запорізька політехніка»

Кафедра композиційних матеріалів,
хімії та технологій

Залік. книжка № _____

Варіант № _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА

з дисципліни « _____ »

Виконав студент гр. _____

(підпис, дата) (прізвище)

Перевірив викл. _____

(підпис, дата) (прізвище)

Запоріжжя

20 ____ р.