

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

КАФЕДРА ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ
(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор, проректор з
науково-педагогічної та методи-
чної роботи

_____ А.М.Фесенко
(підпис) (ініціали, прізвище)

«30» серпня 2012 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ГАРЯЧЕ ОБ'ЄМНЕ ШТАМПУВАННЯ
(назва дисципліни)

Для напрямів підготовки (спеціальностей):
6.050401 - Металургія ("Обробка металів тиском")

Заочне відділення

Ухвалено методичною
комісією факультету
Процесів ті машин обробки тиском
(назва факультету)

Протокол № 10 від 06.06.2012
Голова методичної комісії

_____ В.І. Шпак
(підпис) (ініціали, прізвище)

Програму рекомендовано кафедрою
Обробка металів тиском
(назва кафедри)

Протокол № 13 від 08.05.2012
(протокол №, дата)

Завідувач кафедри
_____ І.С. Алієв
(підпис) (ініціали, прізвище)

Краматорськ, 2012

І ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Дисципліна належить до циклу дисциплін самостійного вибору ВЗО викладання дисципліни має метою підготовку інженера-металурга, що вмє самостійно задовольняти потреби виробництва в створенні сучасних технологічних процесів, що забезпечують високу якість отримуваних виробів, ефективність та економічність технологічних процесів, служить базою технологічного напрямку процесів обробки металів тиском.

При розгляді курсу використовуються знання, отримані при вивченні: теорії обробки металів тиском; теорії та технології металургійного виробництва; металознавства та теорії і технології металообробки; теплотехніки; теплоенергетики; теорії будови рідкого кристалічного та аморфного стану речовини; математики і теоретичної механіки. Зазначена дисципліна надає студентам знання з процесів обробки металів способами вільного кування.

II РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

триместр	Кредити ECTS	Розподіл за триместрами та видами занять							Вид контролю
		Всього годин за триместр	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Контрольні роб.	Самостійна робота (СР)		
							Всього годин самостійної роботи	У тому числі на виконання ІСЗ	
14	3	108	16	8	4	6	74		іспит

III МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу гарячого об'ємного штампування є підготовка інженера-металурга, що вмє самостійно задовольняти потреби виробництва в створенні сучасних технологічних процесів, що забезпечують високу якість і ефективність. Вивчення технології гарячого об'ємного штампування повинно дати знання загальних принципів складання технологічних процесів, навички аналізу та складання технологічних процесів виготовлення гарячим об'ємним штампуванням різнотипних деталей, типових режимів нагрівання та технологічних підігрівів, режимів первинної термічної обробки готових поковок.

Студент повинен **знати:**

- історію і роль гарячого об'ємного штампування в удосконаленні промислового виробництва в області сучасного машинобудування і металургії;
- основні тенденції і напрямки розвитку науки і техніки в області обробки металів тиском;
- основні технологічні методи і процеси одержання і обробки металевих матеріалів, починаючи від переробки руд і завершуючи доводочними операціями;
- закони зображення різних форм і тіл на площині;
- основні закони напружено-деформованого стану;
- методи хіміко-термічної і термічної обробки, що дозволяють одержати в деталях необхідні показники міцності і пластичності;
- способи гарячого об'ємного штампування;
- етапи проектування технологічних процесів гарячого об'ємного штампування і їх зміст;
- найбільш прогресивні технологічні і конструктивні рішення в області гарячого об'ємного штампування;
- основні шляхи підвищення техніко-економічних показників і забезпечення конкурентноздатності виробництва, рішення екологічних проблем;

Студент повинен **уміти:**

- використовувати практику найбільш розвинутих підприємств в інженерній роботі;
- самостійно вести інформаційний пошук і працювати з патентною і технічною літературою;
- користуватися стандартною (нормативною) довідковою і періодичною літературою;

- складати і розраховувати техніко-економічні показники, розраховувати силові, деформційні та силові параметри процесів;
- аналізувати технологічні режими ОМТ і самостійно приймати найбільш раціональні інженерні рішення при проектуванні технологічних процесів гарячого об'ємного штампування;
- вибирати технологічне устаткування для операцій, розробляти заходи щодо підвищення техніко-економічних показників виробництва, розробляти і впроваджувати нові і удосконалювати існуючі технологічні процеси;
- забезпечувати розробку технологічних процесів з найменшими матеріаловитратами, мінімальною енергоємністю і трудомісткістю;
- передбачати в процесі розробки технології можливість одержання найбільш високої ефективності і низької собівартості;
- використовувати технологічні можливості ОМТ в умовах організації виробництва різних форм власності;
- формулювати граничні умови, умови виникнення пластичної деформації;
- використовувати ЕОМ для рішення пластичних задач.

Для вирішення поставлених завдань рекомендується наступний розподіл навчального часу:

IV. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

IV.1 Розподіл часу за темами

Найменування розділів, тем	Розподіл за семестрами та видами занять						
	Всього	Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи	Контрольні роботи	Самостійна робота
Модуль №1							
1. Класифікація та переваги ГОШ. Область застосування. Сортамент вихідного матеріалу. Способи різки заготовок. 2. Основні принципи проектування технологічного процесу ГОШ. Складання креслення поковки на молоті. Призначення облоїних канавок та їх вплив на заповнення гравюри рівчака. 3. Вибір вихідної заготовки ГОШ на молоті. Рівчаки молотових штамів. Складання технологічного процесу ГОШ на молоті.	54	8	4		2	3	37
Модуль №2							
4. Штампування на ГKM. Типи поковок, що штамуються. Розрахунок процесу висадження на ГKM. Правила висадження. Складання техпроцесу штампування втулок на ГKM та технологічні розрахунки. Спеціальні процеси штампування на ГKM. 5. Кривошипні гарячештампвальні преси. Технологічні особливості штампування на КГШП. Розміщення робочих позицій в штампі. Переходи штампування на КГШП поковок круглих в плані. Переходи штампування на КГШП поковок з подовженою віссю. Вальцювання. 6. Технологічні процеси штампування на гідропресах. Технологічні особливості штампування на ГП 7. Штампування на спеціальному обладнанні. Нагрівання заготовок під штампування.	54	8	4		2	3	37
Всього:	108	16	8		4	6	74

IV.2 Лекції

Перелік основних питань з дисципліни викладається з розподілом на 7 тем, які відповідають змістовим модулям освітньо-професійної програми спеціаліста.

Модуль 1

Лекція 1 Вихідні матеріали для штампування. Розділення вихідних матеріалів на заготовки. Основні способи розділення прокату на заготовки. Різання на прес-ножицях і в штампах. Різання на пилках і холодноломах. Різання електромеханічними методами.

Література: [2, с. 81-83; 3, с. 9-131, 163-217; 4, с. 599-608; 13, с. 5-97; 17, с. 41-84]

Самостійна робота: Предмет і задачі дисципліни. Історичний розвиток, перспективи розвитку гарячого об'ємного штампування у сучасних умовах. Зв'язок між температурою, ступенем деформації, швидкістю деформації та їх вплив на силові параметри деформування. Сортамент використовуваних заготовок. Переваги і недоліки способів різання. Точність і якість різання. Норми витрати металу на деталь, відходи при різанні. Силовий режим процесів розділення.

Лекція 2 Основні принципи проектування технологічного процесу ГОШ. Переваги спеціалізованого виробництва. Поняття про площину рознімання. Вимоги до площини рознімання. Загальні відомості про процес гарячого штампування. Особливості течії металу при відкритому і закритому штампуванні. Штампування в відкритих штампах.

Література: [2, с. 37-176; 4, с. 20-211; 14, с. 327-401; 17, с. 315-376]

Самостійна робота: Види площин рознімання та приклади розташування. Стадії штампування. Роль облою. Основи конструювання штампованої поковки. Принципи вибору площини рознімання, припусків і допусків, ухилів і перемичок отворів.

Лекція 3 Технологічні процеси штампування поковок з подовженою віссю. Розрахунок та правила вибору ідеальної заготовки. Побудова епюр перерізів та діаметрів. Правила вибору розмірів вихідної заготовки. Заготівельні рівчаки штампів. Визначення розмірів рівчаків. Проектування та розміщення заготівельних рівчаків на дзеркалі штампа.

Література: [2, с. 37-176; 4, с. 20-211; 14, с. 327-401; 17, с. 315-376]

Самостійна робота: Типові технологічні процеси штампування поковок круглих в плані. Розрахунок та правила вибору вихідної заготовки. Оптимальна заготовка та способи її побудови. Побудова епюр перерізів для поковок з подовженою віссю різних типів. Розташування рівчаків на площині. Розрахунок стінок і габаритів штампа. Експлуатація штампів. Технологічні змащення. Розрахунок маси падаючих частин молота. Охорона праці.

Модуль 2

Лекція 4 Штампування на ГKM. Технологічні особливості ГKM. Типи поковок, що штампуються. Розрахунок процесу висадження на ГKM. Правила висадження. Висадження в пуансоні та матриці. Розрахунок наборних переходів при висадженні в пуансоні.

Література: [2, с. 235-329; 4, с. 347-510; 14, с. 103-166; 17, с. 409-442]

Самостійна робота: Види горизонтально-кувальних машин. Розрахунок наборних переходів при висадженні в матриці.

Лекція 5 Складання технологічного процесу штампування втулок на ГKM. Штампування кілець з підйомом та пережимом прутка. Технологічні розрахунки при штампуванні деталей типу кілець. Типові технологічні переходи штампування кілець від прутка.

Література: [2, с. 235-329; 4, с. 347-510; 14, с. 103-166; 17, с. 409-442]

Самостійна робота: Переходи штампування поковок типу вушок на ГKM. Особливості складання креслення поковки, та вибору конструктивних та технологічних баз. Складання технологічного процесу, технологічні особливості. Технологічні процеси штампування вилок та вушок.

Лекція 6 Штампування у ковзних матрицях. Переходи штампування на ГKM колінчастих та східчастих валів. Особливості проектування технологічних процесів із застосуванням ковзних матриць. Спеціальні процеси штампування на ГKM. Штампування з облоєм та боковим ходом напівматриць.

Література: [2, с. 235-329; 4, с. 347-510; 14, с. 103-166; 17, с. 409-442]

Самостійна робота: Технологічні процеси штампування видавлюванням у ковзних матрицях на ГKM. Обрізання облою та прошивання на ГKM.

Лекція 7 Штампування на кривошипних гарячештампувальних пресах (КГШП). Технологічні особливості і можливості КГШП. Розробка креслення поковки. Види штампуваль-

них рівчаків для поковок різних груп. Призначення технологічних переходів при штампуванні. Переходи штампування на КГШП поковок з подовженою віссю. Вальцювання. Конструкторсько-технологічні розрахунки.

Література: [2, с. 176-210; 4, с. 211-283; 14, с. 5-66; 17, с. 376-409]

Самостійна робота: Типи поковок, що доцільно штампувати на КГШП. Розміщення робочих позицій в штампі. Переходи штампування на КГШП поковок круглих в плані. Конструкторсько-технологічні розрахунки. Переходи штампування видавлюванням на КГШП. Особливості принципи розміщення заготовок в порожнині рівчака. Типові поковки, що доцільно штампувати видавлюванням.

Лекція 8 Технологічні процеси штампування на спеціалізованому обладнанні (СО). Особливості деформування та їхній вплив на технологічний процес. Технологічні особливості штампування на гідропресах. Групи поковок, що штампуються на СО. Способи визначення кількості переходів. Конструкторсько-технологічні розрахунки при штампуванні на СО.

Література: [2, с. 433-440; 14, с. 235-240; 4, с. 20-206]

Самостійна робота: Типові поковки, що штампують на СО. Різновиди гідропресів. Технологічні процеси штампування поковок типу коліс. Штампування на спеціальному обладнанні. Нагрівання заготовок під штампування. Режимми нагрівання. Типове обладнання для нагрівання. Способи зниження втрат металу при нагріванні.

IV.3 Практичні заняття

Практичне заняття 1 Складання креслення молотової поковки з подовженою віссю, аналіз конструкції деталі та вимог до неї. Обчислення маси деталі. Визначення розрахункової маси поковки. Встановлення ступеня точності та групи сталі. Вибір площини рознімання, знаходження маси, розрахункових коефіцієнтів, вихідного індексу. Призначення припусків допусків та технологічних напусків. Обчислення поковочних розмірів

Література: [1-4, 14]

Самостійна робота: Встановлення характеру площини рознімання. Призначення штампувальних ухилів та радіусів закруглень. Складання креслення молотової поковки з подовженою віссю. Розрахунок маси поковки. Оформлення креслення поковки у відповідності з вимогами. Технічні вимоги до поковок, що штампуються на молоті. Призначення, розрахунок та підбір облойних канавок. Обчислення товщини облою, встановлення коефіцієнта заповнення магазину облойної канавки.

Самостійна робота: Розрахунок об'єму облою. Складання креслення поковки.

Практичне заняття 2 Складання креслення поковки типу стрижень із стовщенням яка штампується на ГKM, аналіз конструкції деталі та вимог до неї. Обчислення маси деталі. Визначення ступеня складності. Встановлення ступеня точності та групи сталі. Розрахунок висаджувальних переходів. Встановлення кількості та конструювання наборних рівчаків.

Література: [1-4, 14]

Самостійна робота: Призначення штампувальних ухилів. Перевірка виконання умов висадження. Проектування та конструювання формувальних рівчаків. Розрахунок формувальних об'ємів обчислення об'ємів рівчака за технологічними переходами. Проектування технологічних переходів. Обчислення розмірів рівчаків.

Практичне заняття 3 Складання креслення облойної поковки на КГШП, аналіз конструкції деталі та вимог до неї. Обчислення маси деталі. Визначення ступеня складності. Встановлення ступеня точності та групи сталі. Призначення штампувальних ухилів, встановлення необхідності виштовхування.

Література: [1-4, 14]

Самостійна робота: Розрахунок технологічних переходів штампування на КГШП. Обчислення об'ємів за переходами.

Практичне заняття 4 Безоблойне штампування на КГШП. Складання креслення поковки, обчислення маси деталі. Призначення технологічних переходів. Складання технологічного процесу безоблойного штампування.

Література: [1-4, 14]

Самостійна робота: Проектування штампів для безоблойного штампування Визначення розмірів за переходами.

IV.4 Лабораторні роботи

Лабораторна робота 1 Дослідження впливу об'єму вихідної заготовки на заповнення рівчака молотового штампу.

Лабораторна робота проходить за наступним планом:

Інструктаж з техніки безпеки.

1. Перевірка присутності студентів у групі.
2. Стислий розгляд заготовок, що використовуються в гарячоу об'ємному штампуванні, та порядок утворення поковки.
3. Визначення цілей та задач виконання роботи.
4. Перед виконанням роботи кожна з підгруп доповідає план виконання роботи.
5. Проведення досліджень та вимірювань із записом у робочі зошити.
6. Формулювання висновків по роботі та оформлення звіту.
7. Захист звіту.

Лабораторна робота 2 Вивчення основних та допоміжних рівчаків молотового штампа для штампування поковок з подовженою віссю, з непрямою віссю та круглих в плані.

Лабораторна робота проходить за наступним планом:

Інструктаж з техніки безпеки.

1. Перевірка присутності студентів у групі.
2. Стислий розгляд рівчаків молотових штампів, та порядок утворення поковки.
3. Визначення цілей та задач виконання роботи.
4. Перед виконанням роботи кожна з підгруп доповідає план виконання роботи.
5. Проведення досліджень та вимірювань із записом та ескізуванням у робочі зошити.
6. Формулювання висновків по роботі та оформлення звіту.
7. Захист звіту.

IV.5 Контрольні роботи

Контроль вивчення матеріалу даного курсу виконується за допомогою письмової роботи яку студент самостійно виконує на протязі семестру. Метою написання контрольної роботи є закріплення та оцінювання отриманих студентами теоретичних знань та практичних вмінь розв'язання задач з дисципліни.

До структури контрольної роботи входять: розрахунок технологічного процесу штампування на молоті поковки круглої в плані, розрахунок переходів штампування поковки типу стрижень із стовщенням на ГKM та два теоретичних питання.

V МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Методика вивчення і контролю дисципліни базується на рейтинговій системі впровадженій в академії. Наочність всіх видів навчальних занять забезпечується застосуванням плакатів, проекційної техніки та лабораторним оснащенням.

VI НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

VI.1 Список основної літератури

1. **ГОСТ 7505-89.** Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски. - Издание стандартов, 1989. - 52 с.
2. Ковка и штамповка: справочник: в 4 т. / [под ред. **Е.И. Семенова** и др.]. – М.: Машиностроение, Т. 2. – 1986. – 591 с.
3. Ковка и штамповка: справочник: в 4 т. / [под ред. **Е.И. Семенова** и др.]. – М.: Машиностроение, Т. 1. – 1985. – 567 с.
4. **Брюханов А.Н.** Горячая штамповка: конструирование и расчет штампов. / А.Н. Брюханов, А.В. Ребельский -М.: Машиностроение, 1952. - 670 с.
5. **Бабенко В.А.** Объемная штамповка. Атлас схем и типовых конструкций штампов. /

В.А. Бабенко В.В. Бойцов, Ю.П. Волик - М. : Машиностроение, 1982. - 104 с.

VI.2 Додаткова література

6. **Атрошенко А.П.** Механизация и автоматизация горячей штамповки. / А. П. Атрошенко - М. : Машиностроение, 1965. - 228 с.

7. **Шнейберг В.М.** Кузнечно-штамповочное производство Волжского автомобильного завода. / В.М. Шнейберг, И.Л. Акаро - М.: Машиностроение, 1977. - 303 с.

8. Технологический справочник по ковке и объемной штамповке / Под ред. **М.В. Сторожева**. - М. : Машиностроение, 1959. -966 с.

9. **Сгибнев В.С.** Ковочно-штамповочное производство. / В.С. Сгибнев -М. : Машиностроение, 1980. - 144 с.

10. Штампы для горячего деформирования металлов / Под ред. **М.А. Тылкина**. - М.: Высшая школа, 1977. - 496 с.

11. Ковка слитков на прессах / Под ред. **Л.Н. Соколова**. - Киев: Техніка, 1984. - 126 с.

12. Ковка и объемная штамповка стали: Учебник для вузов / Под ред. **Е.И. Семенова**. -М.: Высшая школа, 1972. - 352 с.

13. Ковка и объемная штамповка стали: Справочник / Под ред. **М.В. Сторожева**. Т.1. - М.: Машиностроение, 1967. - 434 с.

14. Ковка и объемная штамповка стали: Справочник/ Под ред. **М.В. Сторожева**. Т.2. - М.: Машиностроение, 1968. - 436 с.

15. **Брюханов А.И.** Ковка и объемная штамповка. / А.И. Брюханов -М. : Машиностроение, 1975. - 408 с.

16. **Семенов Е.И.** Ковка и штамповка. / Е.И. Семенов- М. : Высшая школа, 1972. - 214 с.

17. **Охрименко Я.М.** Технология кузнечно-штамповочного производства. / Я.М. Охрименко - М. : Машиностроение. 1972 - 560 с.

Розробив навчальну програму:
к.т.н., ст. викл. каф. ОМТ

Жбанков Я.Г.

Додаток А **Критерії оцінки знань**

Методика вивчення і контролю дисципліни базується на кредитно-модульній системі впровадженій в академії. Учебним планом у кінці семестру передбачено іспит.

Критерії оцінки знань наступні:

Оцінці “відмінно”	відповідає	90 - 100 балів
Оцінці “добре”	" - "	75 - 89 балів
Оцінці “задовільно”	" - "	55 - 74 бали
Оцінці “незадовільно”	" - "	0 - 54 бали

Підсумкова оцінка за модуль складається з оцінки за захист контрольної роботи і оцінки, яка отримана під час написання письмової частини екзамену.

За контрольну роботу студент може отримати максимально 40 балів, мінімальна позитивна оцінка складає 25 балів. В контрольну роботу входить чотири пункти розрахунків, кожний пункт оцінюється від 6 до 10 балів в сумі максимально студент може отримати 40 балів.

За письмову частину екзаменаційної роботи студент може отримати максимально 60 балів, мінімальна позитивна оцінка складає 30 балів. Екзаменаційний білет складається з 10 тестових завдань, кожне правильно виконане завдання оцінюється в 6 балів.

В сумі студент може отримати від 55 до 100 балів. Така оцінка буде вважатися позитивною.