

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

КАФЕДРА ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ  
(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор, проректор з  
науково-педагогічної та методич-  
ної 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")

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

Для вирішення поставлених завдань рекомендується наступний 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	
10	3	108	30	15	15	4	44		залік
11	3	108	27	27		6	48		іспит
	6	216	57	42	15	10	92		

## 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, деформаційні 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.

#### 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
<b>ТРИМЕСТР 10</b>							
<b><u>Модуль №1</u></b>							
<b>Розділ 1</b> Підготовка заготовок до ГОШ. 1. Класифікація та переваги ГОШ. Область застосування 2. Сортамент вихідного матеріалу. Способи різки заготовок. 3. Основні принципи проектування технологічного процесу ГОШ. <b>Розділ 2</b> ГОШ на молотах. 1. Складання креслення поковки на молоті. 2. Призначення облойних канавок та їх вплив на заповнення гравюри рівчака. 3. Вибір вихідної заготовки ГОШ на молоті. 4. Рівчаки молотових штампів. Складання технологічного процесу ГОШ на молоті. <b>Розділ 3</b> ГОШ на горизонтально кувальних машинах. 1. Шампування на ГKM. Типи поковок, що штампуються. 2. Розрахунок процесу висадження на ГKM. Правила висадження. 3. Складання техпроцесу штампування втулок на ГKM та технологічні розрахунки. 4. Переходи штампування поковок типу вушок на ГKM.	108	30	15		15	4	44
<b>Всього: за триместр</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>15</b>		<b>15</b>	<b>4</b>	<b>44</b>

<b>ТРИМЕСТР 11</b>							
<b>Модуль №2</b>							
<b>Розділ 3</b> ГОШ на горизонтально кувальних машинах. 5. Штампування у ковзних матрицях. Переходи штампування на ГKM колінчастих та східчастих валів. 6. Спеціальні процеси штампування на ГKM. <b>Розділ 4</b> Гаряче об'ємне штампування на КГШП 1. Кривошипні гарячештампвальні преси. Технологічні особливості штампування на КГШП. 2. Рівчаки штампів КГШП особливості. Розміщення робочих позицій в штампі. 3. Переходи штампування на КГШП поковок круглих в плані. 4. Переходи штампування на КГШП поковок з подовженою віссю. Вальцювання. 5. Штампування видавлюванням. Особливості принципи розміщення заготовок в порожнині рівчака. 6. Визначення напрямку переважної течії металу при штампуванні видавлюванням. Розрахунок технологічних переходів видавлювання. <b>Розділ 5</b> ГОШ на спеціалізованому обладнанні 1. Технологічні процеси штампування на високошвидкісних молотах. 2. Технологічні особливості вальцювання. 3. Штампування на гарячештампвальних автоматах. 4. Калібрування та правка поковок.	108	27	27			6	48
<b>Всього: за триместр</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>27</b>			<b>6</b>	<b>48</b>
<b>Всього:</b>	<b>216</b>	<b>57</b>	<b>42</b>		<b>15</b>	<b>10</b>	<b>92</b>

#### **IV.2 Лекції**

Перелік основних питань з дисципліни викладається з розподілом на 5 розділів, які відповідають змістовим модулям освітньо-професійної програми спеціаліста.

#### **Триместр 10**

##### **Розділ 1** Підготовка заготовок до ГОШ

**Лекція 1** 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.

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

**Лекція 2** Вихідні матеріали для штампування. Чорні і кольорові метали і сплави. Сортамент прокату. Розділення вихідних матеріалів на заготовки. Основні способи розділення прокату на заготовки.

*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:* Сортамент заготовок, що використовуються.

**Лекція 3** Різання на прес-ножицях і в штампах. Різання на пилках і холодноломах. Різання електромеханічними методами. Переваги і недоліки способів. Точність і якість різання. Норми витрати металу на деталь, відходи при різанні. Силовий режим процесів розділення.

*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:* Техніка безпеки при виконанні розділових операцій.

**Лекція 4** Основні принципи проектування технологічного процесу ГОШ. Переваги спеціалізованого виробництва. Поняття про площину рознімання. Вимоги до площини рознімання.

*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:* Види площин рознімання та приклади розташування.

## **Розділ 2 ГОШ на молотах**

**Лекція 5** 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:* Типи поковок, що доцільно штампувати на молотах.

**Лекція 6** Стадії штампування. Роль облою. Основи конструювання штампованої поковки. Принципи вибору площини рознімання, припусків і допусків, ухилів і перемичок отворів.

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

*Самостійна робота:* Раціональне розміщення площини рознімання.

**Лекція 7** Типові технологічні процеси штампування поковок круглих в плані. Розрахунок та правила вибору вихідної заготовки.

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

*Самостійна робота:* Оптимальна заготовка та способи її побудови.

**Лекція 8** Технологічні процеси штампування поковок з подовженою віссю. Розрахунок та правила вибору ідеальної заготовки. Побудова епюр перерізів та діаметрів. Правила вибору розмірів вихідної заготовки.

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

*Самостійна робота:* Побудова епюр перерізів для поковок з подовженою віссю різних типів.

**Лекція 9** 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:* Розміщення заготівельних рівчаків, згинальні рівчаки.

**Лекція 10** Типові технологічні процеси штампування поковок круглих в плані. Розрахунок та правила вибору вихідної заготовки.

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

*Самостійна робота:* Оптимальна заготовка та способи її побудови.

**Лекція 11** Розташування рівчаків на площині. Розрахунок стінок і габаритів штампа. Експлуатація штампів. Технологічні змащення. Розрахунок маси падаючих частин молота. Охорона праці.

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

*Самостійна робота:* Обчислення розмірів молотового штампа.

## **Розділ 3 ГОШ на горизонтально кувальних машинах.**

**Лекція 12** Штампування на ГKM. Технологічні особливості ГKM. Типи поковок, що штампуються.

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

*Самостійна робота:* Види горизонтально-кувальних машин.

**Лекція 13** 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:* Розрахунок наборних переходів при висадженні в матриці.

**Лекція 14** Складання технологічного процесу штампування втулок на ГKM. Штампування кілець з підйомом та пережимом прутка. Технологічні розрахунки при штампуванні деталей типу кілець.

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

*Самостійна робота:* Типові технологічні переходи штампування кілець від прутка.

**Лекція 15** Переходи штампування поковок типу вушок на ГKM. Особливості складання креслення поковки, та вибору конструктивних та технологічних баз. Складання технологічного процесу, технологічні особливості.

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

*Самостійна робота:* Технологічні процеси штампування вилок та вушок.

### **Триместр 11**

**Лекція 16** Штампування у ковзних матрицях. Переходи штампування на ГKM колінчастих та східчастих валів. Особливості проектування технологічних процесів із застосуванням ковзних матриць.

*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.

**Лекція 17** 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:* Обрізання облою та прошивання на ГKM.

### **Розділ 4** Гаряче об'ємне штампування на КГШП

**Лекція 18** Штампування на кривошипних гарячештампувальних пресах (КГШП). Технологічні особливості і можливості КГШП. Розробка креслення поковки.

*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.

**Лекція 19** Види штампувальних рівчаків для поковок різних груп. Призначення технологічних переходів при штампуванні.

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

*Самостійна робота:* Розміщення робочих позицій в штампі.

**Лекція 20** Переходи штампування на КГШП поковок круглих в плані. Конструкторсько-технологічні розрахунки.

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

*Самостійна робота:* Пошук оптимальної заготовки.

**Лекція 21** 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:* Правила вибору вихідної заготовки.

**Лекція 22** Переходи штампування видавлюванням на КГШП. Особливості принципи розміщення заготовок в порожнині рівчака.

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

*Самостійна робота:* Типові поковки, що доцільно штампувати видавлюванням.

**Лекція 23** Визначення напрямку переважної течії металу при штампуванні видавлюванням. Визначення можливості виконання технологічного процесу. Розрахунок технологічних переходів видавлювання.

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

*Самостійна робота:* Призначення припусків та допусків при штампуванні видавлюванням.

## **Розділ 5 ГОШ на спеціальному обладнанні**

**Лекція 24** Штампування на високошвидкісних молотах. Особливості деформування та їхній вплив на технологічний процес.

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

*Самостійна робота:* Типові поковки, що штампують на молотах.

**Лекція 25** Штампування на спеціальному обладнанні. Нагрівання заготовок під штампування. Режими нагрівання. Типове обладнання для нагрівання.

*Література:* [2, с. 337-452; 14, с. 166-247; 4, с. 513-608]

*Самостійна робота:* Способи зниження втрат металу при нагріванні.

**Лекція 26** Штампування на спеціальному обладнанні. Вальцювання. Типове обладнання.

*Література:* [2, с. 364-380; 14, с. 184-220; 4, с. 557-566]

*Самостійна робота:* Способи зниження втрат металу при нагріванні.

**Лекція 27** Штампування на спеціальному обладнанні. Автомати гарячештамувальні. Конструкції та особливості.

*Література:* [2, с. 420-433; 14, с. 240-242; 4, с. 566-571]

*Самостійна робота:* Типові технологічні процеси штампування на автоматах.

**Лекція 28** Штампування на спеціальному обладнанні. Калібрування та правка поковок.

*Література:* [2, с. 531-542; 14, с. 287-299; 4, с. 574-599]

*Самостійна робота:* Типові технологічні процеси штампування на автоматах.

## **IV.3 Практичні заняття**

**Практичні заняття 1-2** Обчислення маси деталі, вибір групи стали, ступеня складності та вихідного індексу поковки. Складання креслення молотової поковки з подовженою віссю.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* встановлення характеристик облойної канавки.

**Практичні заняття 3-5** Будування епюр перерізів та діаметрів. Розрахунок вихідної заготовки для штампування поковки із подовженою віссю на молоті. Встановлення розмірів за переходами.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* розташування рівчаків на дзеркалі штампку та встановлення габаритів штампкового оснащення.

**Практичні заняття 6-7** Складання креслення ковки в плані ковки що штампується на молоті.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* розрахунок параметрів облойної канавки.

**Практичні заняття 8-9** Розрахунок вихідної заготовки та переходів штампування на молоті ковки в плані ковки.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* розрахунок маси падаючих частин молоту та розробка дзеркала штампа.

**Практичні заняття 10-11** Складання креслення ковки типу стрижня із стовщенням на кінці, яка штампується на ГKM.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* встановлення розмірів заусенця та формовочного переходу.

**Практичні заняття 12-13** Розрахунок розмірів переходів штампування на ГKM ковки типу стрижня із стовщенням на кінці.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* розрахунок сили штампування за переходами.

**Практичні заняття 14-15** Складання креслення ковки типу кільце або втулка, яка штампується на ГKM.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* розроблення креслення ковки.

**Практичні заняття 16-17** Розрахунок розмірів переходів штампування на ГKM ковки типу кільце або втулка.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* розрахунок прошивних переходів.

**Практичні заняття 18-19** Складання креслення ковки ковки в плані, яка штампується на КГШП.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* встановлення характеристик облойної канавки.

**Практичні заняття 20-21** Розрахунок вихідної заготовки та переходів штампування на КГШП ковки в плані ковки.

*Література:* [1-4, 14].

*Самостійна робота:* розрахунок розмірів заготовки за переходами штампування.

План проведення практичних занять наведено у додатку В.

#### IV.4 Лабораторні роботи

**Лабораторна робота 1** Дослідження впливу об'єму вихідної заготовки на заповнення ривчака 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 гарячому об'ємному штампуванні, та порядок утворення ковки.



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 штамів, 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.

**Лабораторна робота 3** Вивчення конструктивних особливостей обрізних та прошивних штамів.

Лабораторна робота проходить за наступним планом:

Інструктаж з техніки безпеки.

1. Перевірка присутності студентів у групі.
2. Стислий розгляд конструкцій обрізних та прошивних штамів.
3. Визначення цілей та задач виконання роботи.
4. Перед виконанням роботи кожна з підгруп доповідає план виконання роботи.
5. Проведення вимірювань із записом та ескізуванням у робочі зошити.
6. Формулювання висновків по роботі та оформлення звіту.
7. Захист звіту.

**Лабораторна робота 4** Дослідження впливу швидкості деформування на заповнення рівчаків при осадженні в кільцях.

Лабораторна робота проходить за наступним планом:

Інструктаж з техніки безпеки.

1. Перевірка присутності студентів у групі.
2. Стислий розгляд особливостей штампування на молотах та впливу швидкості деформування на течію металу.
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 5** Технологічні деталі ГKM. Способи регулювання, компенсування неточностей виготовлення, та наладки штамів горизонтально-кувальних машин

Лабораторна робота проходить за наступним планом:

Інструктаж з техніки безпеки.

1. Перевірка присутності студентів у групі.
2. Стислий розгляд будови та роботи ГKM.
3. Визначення цілей та задач виконання роботи.
4. Перед виконанням роботи кожна з підгруп доповідає план виконання роботи.
5. Проведення вимірювань із записом та ескізуванням у робочі зошити.

6. Формулювання висновків по роботі та оформлення звіту.

7. Захист звіту.

**Лабораторна робота 6** Дослідження стійкості висадженню при штампування на ГKM.

Лабораторна робота проходить за наступним планом:

Інструктаж з техніки безпеки.

1. Перевірка присутності студентів у групі.

2. Стислий розгляд процесів які здійснюються на ГKM та правил висадження.

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 7** Дослідження впливу кута скосу торця заготовки на стійкість висадженню при штампуванні на ГKM.

Лабораторна робота проходить за наступним планом:

Інструктаж з техніки безпеки.

1. Перевірка присутності студентів у групі.

2. Стислий розгляд чинників які впливають на процес висадження на ГKM.

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.

#### IV.5 Контрольні роботи

Контроль вивчення матеріалу даного курсу виконується за допомогою чотирьох письмових робіт з метою визначення рівня засвоєння матеріалу студентами. Контрольні питання зазначені у додатку А.

#### 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. Атрощенко

ко - 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., ас. каф. ОМТ

Жбанков Я.Г.

## Додаток А

### Перелік питань до письмових контрольних робіт

1. Способи різки заготовок.
2. Пресножиці. Способи різання.
3. Шляхи підвищення точності та якості різання на пресножицях.
4. Площина рознімання. Поняття, особливості призначення. Вимоги до площини рознімання.
5. Вибір вихідної заготовки ГОШ на молоті.
6. Складання креслення поковки на молоті
7. Складання техпроцесу ГОШ на молоті
8. Вибір і розрахунок вихідної заготовки при штампуванні поковок з подовженою віссю.
9. Облойні канавки та їх вплив на заповнення гравюри рівчака.
10. Стадії заповнення гравюри штампа. Технологічна роль облою.
11. Заготівельні рівчаки молотових штамів.
12. Остаточні рівчаки молотових штамів. Правила розміщення на дзеркалі штампа.
13. Відмінності штампування на КГШП.
14. Особливості проектування згинальних рівчаків молотових штамів.
15. Протяжні рівчаки молотових штамів. Вплив способу протяжки на розміри рівчака.
16. Переходи штампування на КГШП поковок з подовженою віссю.
17. Особливості КГШП. Врахування їх при складанні технологічного процесу.
18. Складання техпроцесу штампування на КГШП.
19. Рівчаки та рівчакові вставки КГШП.
20. Переважні напрямки течії металу в рівчаку штампа КГШП.
21. Складання креслення поковки на молоті
22. Стадії заповнення гравюри рівчака
23. Обчислення номінальної та розрахункової маси поковки
24. Стадії заповнення гравюри рівчака
25. Підбір вихідної заготовки для деталей круглих в плані.
26. Силовий режим процесу штампування на молоті. Визначення МПЧ.
27. Розрахунок технологічних переходів штампування поковок за подовженою віссю на ГKM.
28. Силовий режим процесу штампування на КГШП.
29. Розрахунок технологічних переходів штампування поковок круглих в плані на молоті.
30. Розрахунок технологічних переходів штампування стрижневих поковок із стовщенням на ГKM.
31. Правила висадження на ГKM. Способи висадження. Технологічні розрахунки при висадженні.
32. Висадження в пуансоні ГKM. Способи підвищення стійкості прутка, що висаджується.
33. Штампування поковок типу втулок на ГKM. Особливості призначення штампувальних ухилів.
34. Штампування поковок типу кілець на ГKM. Особливості проектування технологічних переходів.
35. Штампування на ГKM поковок типу вилок та вушок Технологічні особливості.
36. Особливості гідравлічних пресів та відмінності при складанні технологічного процесу штампування на ГП.
37. Нагрівання заготовок під ГОШ. Способи зменшення втрат металу при нагріванні.
38. Електричне та безокислювальне нагрівання. Межі застосування.
39. Безоблойне штампування на КГШП. Технологічні особливості.

**Додаток Б. Критерії оцінок**  
з спеціальної дисципліни  
**«Гаряче об'ємне штампування»**  
за спеціальністю 7.05040104 «Обробка металів тиском»  
**ДОНБАСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ МАШИНОБУДІВНОЇ АКАДЕМІЇ**

При виконанні контрольних робіт, практичних та лабораторних робіт оцінки виставляються за стобальною системою:

Бали	ESTC	Національна
90...100	A	відмінно
81...89	B	добре
75...80	C	добре
65...74	D	задовільно
55...64	E	задовільно

Якщо студент отримує оцінку 54 бала та нижче, він має право здати контрольну точку у спеціально відведений для цього час на додатковому занятті.

Оцінку «відмінно» (90...100), «добре» (75...89), «задовільно» (55...74), «незадовільно» (54 та менше) студент отримує в залежності від повноти та глибини розкриття питання чи проблеми, самостійності та творчості виконання завдань, вміння технічно грамотно обґрунтувати прийняті рішення.

100...90 балів виставляється студенту, який правильно та в повному обсязі висвітлив всі питання. При виконанні завдання можливі 1-2 неточності, які не притягують за собою помилкових рішень та не перекручують значення досліджувані явища.

89...81 балів виставляється студенту, який у повному обсязі виконав завдання, але допустив кілька незначних неточностей, що можна виправити в короткий строк.

80...75 балів виставляється студенту, який у неповному обсязі виконав завдання (не менше ніж 85%).

74...65 балів виставляється студенту, який у цілому засвоїв програмний матеріал, але виявляє не системне й не глибоке знання матеріалу, у відповідях допускає окремі неточності та помилки (виконав завдання не менше ніж на 70%).

64...55 балів виставляється студенту, який має ускладнення у використанні наукової термінології, при використанні отриманих знань для вирішення конкретних питань, при викладенні змісту не завжди дотримується послідовності, допустив помилки у відповідях на поставлені питання (виконав завдання не менше ніж на 60%).

Оцінка 54 бали та нижче, виставляється студенту, який в недостатньому обсягу відповів на поставлені запитання (виконав завдання менше ніж на 60%).

**Модуль 1**

Кожна лабораторна робота (із 7) оцінюється від 55 балів до 100 балів.

Загалом за лабораторні роботи  $Lp_{\Sigma} = \frac{Lp1 + Lp2 + Lp3 + Lp4 + Lp5 + Lp6 + Lp7}{7}$  (від 55 до 100 балів).

Кожна практична робота (із 3) оцінюється від 55 балів до 100 балів.

Загалом за практичні роботи  $Pr_{\Sigma} = \frac{Pr1 + Pr2 + Pr3}{3}$  (від 55 до 100 балів).

Кожна контрольна робота (із 2) оцінюється від 55 балів до 100 балів.

Загалом за контрольні роботи  $Kp_{\Sigma} = \frac{Kp1 + Kp2}{2}$  (від 55 до 100 балів).

**Загалом за перший модуль  $M1 = 0,5 \cdot Pr_{\Sigma} + 0,3 \cdot Kp_{\Sigma} + 0,2 \cdot Lp_{\Sigma}$  (від 55 до 100 балів).**

**Модуль 2**

Кожна практична робота (із 7) оцінюється від 55 балів до 100 балів.

Загалом за практичні роботи  $Pr_{\Sigma} = \frac{Pr1 + Pr2 + Pr3 + Pr4 + Pr5 + Pr6 + Pr7}{7}$  (від 55 до 100 балів).

Кожна контрольна робота (із 2) оцінюється від 55 балів до 100 балів.

Загалом за контрольні роботи  $Kp_{\Sigma} = \frac{Kp1 + Kp2}{2}$  (від 55 до 100 балів).

**Загалом за другий модуль  $M2 = 0,5 \cdot Pr_{\Sigma} + 0,3 \cdot Kp_{\Sigma}$  (від 55 до 100 балів).**

**Оцінка за дисципліну у цілому  $\Sigma = \frac{M1 + M2}{2}$ .**

Завідуючий кафедрою ОМТ  
д. т. н. професор

І.С.Алієв

**Додаток В – План проведення практичних занять**

<b>Найменування учбових дій на практичному занятті</b>	<b>Час, хвилини ( академ. Час )</b>
Перевірка присутності студентів у групі	5
Стислий розгляд теоретичних аспектів практичного заняття	20
Виконання студентами практичної роботи	45
Розгляд незрозумілих питань. Розгляд питань для самостійної роботи	10
Підготовка та запис завдань для наступного заняття	5