

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ  
Кафедра «Машини та технологія обробки металів тиском»

Перший проректор, проректор з  
науково-педагогічної і  
методичної роботи



А.М. Фесенко

«26»

02

2013 р.

**ПРОГРАМА ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

для вступу на навчання за освітньо-професійною програмою  
«Спеціаліст», «Магістр»  
за спеціальністю 7.05050203, 8.05050203  
«Обладнання та технології пластичного формування  
конструкцій машинобудування»

Голова фахової атестаційної комісії

д.т.н., проф.

О.М. Лаптев

Краматорськ 2013

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вступний екзамен для вступу на навчання на кваліфікаційний рівень «Спеціаліст», «Магістр» зі спеціальності «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування».

Завдання з вступного екзамену складені з урахуванням можливих майбутніх напрямків і сфер діяльності випускників, що обумовлено освітньо-кваліфікаційною характеристикою спеціальності, яка передбачає їх працевлаштування в конструкторських, технологічних підрозділах та цехах обробки металів машинобудівних заводів та науково-дослідних організацій.

Завдання складені з урахуванням проблем, які можуть виникнути при розробці і аналізі технологічних процесів штампування і кування металів, при конструюванні і ремонті ковальсько-штампувального обладнання. завдання затверджені на засіданні кафедри «Машини та технологія ОМТ».

Білет складається із трьох частин, що надає можливість повністю оцінити знання студента з теоретичного матеріалу та його вміння розв'язувати інженерні завдання:

- 1 Тестові питання (10 питань).
- 2 Вибір і обґрунтування схеми технологічного процесу обробки металів тиском, визначення розмірів штучної заготовки, розробка указаної технологічної операції.
- 3 Розробка виготовлення і обґрунтування конструкції вузла машини для обробки металів тиском.

Білет складається з урахуванням матеріалу професійно орієнтованих дисциплін:

- 1 Ковальсько-штампувальне обладнання.
- 2 Технологія холодного штампування.
- 3 Кування та гаряче штампування.

## 2 КОРОТКИЙ ЗМІСТ ДИСЦИПЛІН ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ

### 2.1 Зміст дисципліни «Технологія холодного штампування»

#### 2.1.1 Зміст та задачі дисципліни

Дисципліна «Технологія холодного штампування» присвячена вивченню основних та допоміжних операцій холодного штампування, методики вибору і обґрунтування технологічних процесів виготовлення виробів із листового матеріалу. На сучасному науково-технічному рівні розглядаються напружено-деформований стан при виконанні операції, фактори і показники, що визначають допустиме формозмінення в операції, енергосилові параметри операції та вибір обладнання для її виконання, можливі схеми проведення операції, визначення техніко-економічних показників в операції та всього технологічного процесу. Особлива увага приділяється якості виробів та підвищенню ефективності операцій, вибору оптимального технологічного процесу.

Дисципліна відноситься до циклу спеціальних і повністю відповідає типовій освітньо-професійній програмі підготовки бакалаврів за напрямком «Інженерна механіка».

Вивчення даної дисципліни базується на знаннях, отриманих при вивченні ряду попередніх дисциплін типового навчального плану: вища мате-

матика, фізика, теоретична механіка, опір матеріалів, деталі машин, технологія конструкційних матеріалів, теоретична механіка, інженерна графіка, теорія пластичної деформації.

Набуті при вивченні даної дисципліни знання, вміння та навички використовуються в ході вивчення, виконання практичних завдань і лабораторних робіт інших дисциплін програми підготовки фахівців, таких як технологія виготовлення, наладка і ремонт ковальсько-штампувального обладнання, конструювання і виготовлення штампів, ковальсько-штампувальне обладнання, проектування дільниць та цехів, сучасне обладнання, автоматичні лінії та гнучкі виробничі системи.

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців, у тому числі і на основі матеріалу попередніх дисциплін, комплексу професійних знань, необхідних для практичної діяльності, зв'язаної з вибором, аналізом, розробкою та дослідженням високоефективних технологічних процесів листового штампування, застосуванням отриманих знань при проектуванні, експлуатації і оцінюванні ефективності ковальсько-штампувального обладнання.

Програмою дисципліни передбачено вивчення основних схем технологічних процесів листового штампування, технологічних операцій, сучасних методів їхнього розрахунку і проектування, вибір оптимальних конструкцій штампів і обладнання.

Завдання дисципліни – вивчення схем технологічних процесів, технологічних операцій листового штампування, вибір оптимального в конкретних умовах виробничого процесу.

При вивченні дисципліни студенти мають підвищувати свого економічну підготовку, розвивати конструкторські навички, вміння самостійно вирішувати поставлені перед ними інженерні задачі, працювати з науково-технічною і патентною літературою.

Відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямком «Інженерна механіка» в результаті вивчення дисципліни студенти повинні **Знати:**

- основні напрямки розвитку штампувального виробництва, переваги та недоліки холодного штампування, найбільш перспективні області його застосування;
- етапи і послідовність технологічної підготовки холодноштампувального виробництва;
- основні схеми технологічних процесів;
- показники технологічного процесу холодного штампування та його етапів;
- послідовність розробки технологічного процесу та технологічних операцій;
- показники допустимого формозмінення в основних операціях;
- фактори, які впливають на допустимі деформації в операціях холодного штампування і якість виробів;
- напружено-деформований стан в різних частинах заготовки при деформуванні металу в основних операціях;
- параметри штампів та обладнання, які враховуються при їх виборі для конкретної операції.

**Студенти повинні вміти:**

- аналізувати технологічність виробів;

- складати схему технологічного процесу, аналізувати її та вибрати оптимальну;
- визначати схему, параметри і показники основних технологічних операцій;
- вибрати обладнання для операцій холодного штампування;
- оформляти нормативну технологічну документацію.

**Студенти повинні набути навички:**

- визначати допустимі показники пластичної деформації в конкретних умовах виробництва;
- визначати розміри і конструктивні форми напівфабрикатів в заданий момент деформування заготовки;
- оцінювати властивості металу на будь-якому етапі виготовлення виробів;
- знаходити енергосилові параметри в будь-який момент деформування заготовки;
- визначити розміри робочих частин штампа, які гарантують високу роботоспроможність останніх і необхідну якість виробів;
- вибрати оптимальне обладнання;
- визначати техніко-економічні показники технологічних операцій штампування і всього технологічного процесу штампування, співставляти їх з показниками других процесів, критично оцінювати прийняті технічні рішення.

**2.1.2 Питання до підготовки до державного екзамену**

- 1 Особливості, основні види і область застосування холодного штампування. Загальна схема холодного штампування.
- 2 Основні і допоміжні операції листового штампування.
- 3 Показники технологічного процесу холодного штампування. Оптимальний технологічний процес.
- 4 Види, типи розкрою листового матеріалу. Визначення величин перемичок та ширини штаби (стрічки).
- 5 Розкрій листа на штаби чи штучні заготовки. Показники розкрою. Вибір оптимального розкрою.
- 6 Класифікація розділювальних операцій в штампах. Вирубівання і пробивання в штампах: схеми, стадії, розміри і точність розмірів внутрішньої і зовнішньої частини, поверхні розділювання.
- 7 Зусилля вирубування-пробивання, зусилля знімання відходу (виробу) з пуансона, прошовування через матрицю, вишовування із матриці, притискання заготовки.
- 8 Зусилля і робота штампування. Вибір преса для розділювальної операції.
- 9 Зазори між матрицею і пуансоном при вирубуванні і пробиванні. Визначення виконавчих розмірів матриці і пуансона при вирубуванні і пробиванні.
- 10 Розрізання вихідних заготовок на ножицях з поступальним рухом ножа. Схеми, зусилля, потужність розрізання. Вибір ножиць для розрізання.
- 11 Класифікація гнутих виробів та способів гнуття.

- 12 Деформований стан, розподіл деформацій і властивостей металу в зоні пластичного деформування, зміна форми і розмірів перетину зігнутої ділянки.
- 13 Напружений стан при пластичному гнутті.
- 14 Згинальний момент та робота гнуття.
- 15 Пружинення при гнутті, шляхи його зменшення. Способи визначення.
- 16 Точність і технологічність гнутих виробів. Технологія гнуття одно-, дво-, багатокуткових виробів.
- 17 Класифікація виробів і способів витягування. Витягування осесиметричних виробів без потоншення: деформований стан при витягуванні циліндричних виробів, визначення деформацій та властивостей матеріалу. показники формо змінення.
- 18 Напружений стан при витягуванні без потоншення.
- 19 Зусилля і робота витягування. Сила і робота притискання. Вибір преса для штампування витягуванням.
- 20 Допустимий коефіцієнт витягування, залежність його від умов і параметрів процесу.
- 21 Технологія витягування циліндричних виробів без фланця та з фланцем.
- 22 Особливості виробів, які штампуються із застосуванням формувальних операцій. Відсортювання отворів і зовнішніх контурів.
- 23 Рельєфне формування, виправлення і калібрування листових виробів.
- 24 Роздавання і обтискання в штампах.

### **2.1.3 Список рекомендованої літератури**

1. Зубцов М.Е. Листовая штамповка. Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1980. – 432с.
2. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки. – М.: Машиностроение, 1989. – 304с.
3. Методичні вказівки до виконання вправ та самостійної роботи з дисципліни „Технологія холодного штампування” (для студентів спеціальності 7.090206) / Укладач В.Ф.Левандовський. – Краматорськ, ДДМА, 2002 – 56 с.
4. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни “Технологія холодного штампування” (для студентів спеціальності 7.090206) / Укладач В.Ф. Левандовський. – Краматорськ, ДДМА, 2004 – 24с.

### ***Додаткова література***

5. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. – Л.: Машиностроение, 1979. – 520с.
6. Справочник конструктора штампов. Листовая штамповка / Под ред. Л.И. Рудмана. – М.: Машиностроение, 1988. – 231с.
7. Справочник по оборудованию для листовой штамповки / Под ред. Л.И. Рудмана. – Киев: Техника, 1989. – 231с.
8. Технология листовой штамповки: Курсовое проектирование. Учебное пособие для вузов. – Киев, Вища школа, 1983. – 280с.

9. Малов А.Н. Технология холодной штамповки. – М.: Машиностроение, 1969. – 568с.

10. Технологічні процеси ковальсько-штампувального виробництва у прикладах і задачах: Навчальний посібник / Б.С. Каргін, П.П. Омельченко, К.К. Діамантапуло та ін. – Київ: НМК ВО, 1990. – 180с.

11. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Технология холодной штамповки» (для студентов специальности 7.090206 заочной формы обучения) / сост. В. Ф. Левандовский – Краматорск: ДГМА, 2009. – 28с.

## **2.2 Зміст дисципліни «Ковальсько-штампувальне обладнання»**

### **2.2.1 Зміст та задачі дисципліни**

Дисципліна «Ковальсько-штампувальне обладнання» є однією з головних у підготовці фахівців спеціальності 7.090206 «Обладнання для обробки металів тиском». Вона передбачає вивчення класифікації, принципів проектування та розрахунку конструкцій ковальсько-пресових машин. Дисципліна є спеціальною і вивчається на IV та V курсах. Для успішного вивчення дисципліни необхідні достатньо глибокі знання попередніх курсів: фізики, математики, опору матеріалів, гідравліки, конструювання машин, електротехніки, металознавства, технології ковальсько-пресового виробництва.

Дисципліна логічно зв'язана з усіма спеціальними курсами спеціальності 7.090206, такими, як: «Теорія обробки металів тиском», «Технологія кування і гарячого об'ємного штампування», «Технологія листового штампування», «Технологія виготовлення та експлуатації КПО», «Автоматизація ковальсько-пресового виробництва».

**Мета дисципліни** - підготовка майбутніх інженерів до самостійної діяльності в галузі розрахунку і проектування сучасних видів КПО, їх дослідження й організації раціональної експлуатації.

**Завдання дисципліни** - ознайомлення з технологічним призначенням і класифікацією ковальсько-штампувального обладнання, глибоке вивчення принципів особливостей, структурних схем і напрямків розвитку основних видів КПО; - формування рівня знань, необхідного для розуміння явищ, що відбуваються в машинах у період їхньої роботи й особливостей їхньої експлуатації і дослідження; - придбання знань, необхідних для проведення кінематичних, енергетичних і міцностних розрахунків вузлів і механізмів КПО і їхнього наступного проектування, у тому числі з використанням ПЕОМ.

На основі вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки спеціаліста за напрямком «Інженерна механіка», в результаті вивчення дисципліни студенти повинні

#### **Знати:**

- тенденції розвитку сучасних видів ковальсько-пресового обладнання;
- конструкції, кінематичні та гідравлічні схеми, принцип дії КШО;
- методи конструювання і розрахунку машин;
- технологічні засоби виготовлення машин, їх збирання, дослідження, ремонту та наладки;

- методи захисту базових деталей та вузлів КШО від перенавантаження;
- принципи та устаткування для механізації та автоматизації КШО;
- сучасні види технічної документації та порядок її проходження на виробництві.

#### **Вміти:**

- читати і аналізувати кінематичні та пневмогідрравлічні схеми ковальсько-штампувальних машин;
- чітко і ясно описати принцип дії машини та особливості її експлуатації;
- проводити енергетичні, кінематичні та гідравлічні розрахунки параметрів машин;
- проводити розрахунки на міцність і надійність базових деталей та вузлів КШО з використанням ПЕОМ;
- зображувати вузли і деталі машин на кресленнях з дотриманням вимог ЄСКД;
- складати динамічні моделі машин, вирішувати і аналізувати диференціальні рівняння моделей на ПЕОМ;
- самостійно вести інформаційний пошук і працювати з патентною та технічною літературою;
- використовувати результати сучасних наукових розробок при проектуванні машин.

#### **Придбати навички:**

- визначення розмірів і конструктивних форм деталей, виходячи з умов міцності, зносу, концентрації напружень і впливу технологічних факторів;
- компонування і монтажного ув'язування окремих вузлів і деталей КШО з урахуванням можливостей їх зборки, транспортування і ремонту;
- ув'язування конструктивних форм деталей з вимогами технології їх виготовлення, призначеним матеріалом, квалітетом і системою допусків і посадок, прийнятих при проектуванні;
- конструювання в цілому машини, починаючи з оцінки завдання, необхідних розрахунків, і закінчуючи графічним оформленням проекту;
- критичної оцінки виконаного проекту при порівнюванні його з відомими відповідними конструкціями.

### **2.2.2 Питання до підготовки до державного екзамену**

1 Огляд основних видів КПО, історія їх розвитку. Структура типової ковальсько-штампувальної машини, основні параметри, енергоносії. Класифікація КПО, конструктивні особливості, принцип дії.

2 Принцип дії, структурна і кінематична схеми КМ. Класифікація КМ, принципові особливості, параметри. Головні вузли, робота КМ.

3 Кінематичний аналіз виконавчого кривошипно-повзунного механізму, його головні параметри. Конструкції складових частин виконавчого механізму: головного вала, шатуна, повзуна. Опори ковзання головного виконавчого механізму.

4 Зовнішні та внутрішні сили, що діють у кривошипному виконавчому механізмі. Приведені ідеальне плече та плече тертя крутячого моменту.

Ідеальний і реальний (з врахуванням сил тертя) крутячий момент на головному валу.

5 Характеристика та коефіцієнт жорсткості. Розподіл пружних деформацій по вузлам машини. Сучасні методи підвищення жорсткості машин. Заклинення кривошипних машин, його причини і наслідки, методи виведення машин з розпору.

6 Побудова і розрахунок кінематичних схем. Клиноремінні передачі. Зубчаті передачі, приводні та проміжні вали.

7 Витрати енергії привода під час робочого циклу кривошипної машини. Розрахунок потужності приводного двигуна та моменту інерції маховика. Аналіз впливу сил тертя та жорсткості конструкції машини на потужність приводного двигуна.

8 Системи включення кривошипних машин. Муфти включення і гальма кривошипних машин. Класифікація муфт і гальм, їх призначення, вимоги до них. Пневмофрикційні муфти включення і гальма, їх розрахунок.

9 Механізми, що розширюють технологічні можливості і полегшують наладку машин. Класифікація і призначення допоміжних механізмів. Механізми, що розширюють технологічні можливості машин. Механізми, що полегшують наладку машин.

10 Запобіжні механізми кривошипних машин. Призначення і класифікація запобіжних механізмів. Запобіжні механізми, що руйнуються. Запобіжні механізми, що самовідновлюються.

11 Типові конструкції кривошипних машин. Кривошипні машини для гарячого об'ємного та листового штампування. Кривошипні гарячештампвальні та штампвальні преси. Горизонтально-кувальні машини. Гарячештампвальні автомати.

12 Призначення, принцип дії, класифікація гідравлічних пресів. Схеми, принцип дії, класифікація. Приводи гідравлічних пресів, їх особливості. Робочі рідини гідравлічних пресів.

13 Індивідуальний насосний привод пресів. Схеми приводів, робота, принципові особливості. Типи насосів. Основні розрахункові залежності.

14 Схема, робота преса з насосно-акумуляторним приводом. Принципові особливості насосно-акумуляторного приводу, його переваги і недоліки. Енергетичний баланс приводу, головні розрахункові залежності і рівняння.

15 Система управління трьохциліндровим пресом з приводом від НАС. Схема, її призначення і склад. Робота системи управління, режими роботи. Діаграма відкриття клапанів.

16 Головні клапанні розподільники гідравлічних пресів. Конструкція клапанних розподільників. Регулюючи клапани, їх робота, особливості. Основні характеристики клапанів, їх розрахунок.

17 Математична модель робочого ходу гідравлічного преса з приводом від НАС. Види динамічних моделей, їх припущення. Рівняння Рікатті, його склад, коефіцієнти. Динамічний розрахунок робочого ходу преса, аналіз впливу на розгін поперечини коефіцієнтів рівняння Рікатті.



18 Типові конструкції головних вузлів гідравлічних пресів. Гідравлічні преси для гарячого об'ємного штампування чорних та кольорових металів. Особливості гарячого об'ємного штампування на гідравлічних пресах. Гідравлічний штампувальний прес зусиллям 300 МН. Унікальний прес для об'ємного штампування зусиллям 650 МН

19 Горизонтальні гідравлічні трубопрофільні преси. Особливості пресування кольорових металів. Горизонтальні прутково профільні преси. Горизонтальні трубопрофільні преси.

20 Головні вузли гідравлічних пресів. Робочі та зворотні циліндри. Поперечини і колони пресів. Розрахунок базових вузлів і деталей.

21 Пароповітряні молоти для кування і штампування. Молоти для кування, конструкції, параметри. Молоти для штампування, відміна їх від кувальних, параметри. Фундаменти молотів, їх розрахунок.

22 Паророзподільні органи і системи управління молотів. Паророзподільні органи молотів: золотники, клапани, дроселі. Системи управління молотами для кування, штампування, склад і робота систем. Розрахунок параметрів паророзподільних органів.

23 Безшаботні пароповітряні молоти. Принцип дії, класифікація, склад, переваги. Безшаботні молоти з гнучким зв'язком ударних мас. Безшаботні молоти з гідравлічним зв'язком ударних мас.

24 Газогідравлічні і вибухові високошвидкісні молоти. Загальні відомості о процесах високошвидкісного штампування, його переваги. Високошвидкісні газогідравлічні молоти Високошвидкісні вибухові молоти.

### **2.2.3 Перелік рекомендованої літератури**

#### **Основна літератур.**

1. Банкетов А.Н., Бочаров Ю.А., Добринский Н.С. и др. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник. – М.: Машиностроение, 1982. – 576 с.
2. Живов Л.И., Овчинников А.Г. Кузнечно-штамповочное оборудование, Прессы: Учебник. – Киев: Вища школа, 1987. – 310 с.
3. Игнатов Л.А., Игнатова Т.А. Кривошипные горячештамповочные прессы. – М.: Машиностроение, 1984. – 130 с.
4. Кривошипные кузнечно-прессовые машины. Под ред. Власова В.И. – М.: Машиностроение, 1981. – 390 с.
5. Справочник по оборудованию для листовой штамповки / Рудман Л.И., Зайчук А.И. и др.; Под общ ред. Л.И. Рудмана. – К.: Техника, 1989. – 231 с.
6. Живов Л.И., Овчинников А.Г. Кузнечно-штамповочное оборудование. Молоты. – К.: Вища школа, 1985. – 250 с.
7. Добринский Н.С. Гидравлический привод пресов. – М.: Машиностроение, 1975, - 222 с.
8. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине „Кузнечно-прессовое оборудование” (для студентов спец. 7.090206) / Сост.: О.М. Шинкаренко – Краматорск: ДГМА, 1996. – 56 с.

9. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине „Кузнечно-прессовое оборудование” (для студентов спец. 7.090206) / Сост.: О.М. Шинкаренко – Краматорск: ДГМА, 2002. – 57 с.

10. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине „Кузнечно-прессовое оборудование” (для студентов спец. 7.090206) / Сост.: О.М. Шинкаренко – Краматорск: КИИ, 1993. – 39 с.

11. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине „Кузнечно-прессовое оборудование” (для студентов спец. 7.090206) / Сост.: О.М. Шинкаренко – Краматорск: ДГМА, 1998. – 20 с.

### Додаткова література

12. Ровенский Г.Н., Злотников С.Л. Листоштамповочные механические прессы. – М.: Машиностроение, 1968. – 376 с.

13. Мюллер Э. Гидравлические прессы и их приводы. – М.: Машиностроение, 1965. – 316 с.

14. Жолобов В.В., Зверев Г.И. Оборудование гидропрессовых цехов. – М.: Металлургия, 1974. – 272 с.

15. Ламан Н.К. Развитие техники обработки металлов давлением. С древнейших времен до наших дней. – М.: Наука, 1989. – 236 с.

16. Белов А., Розанов Б.В., Линц В.П. Объемная штамповка на гидравлических прессах. – М.: Машиностроение, 1986. – 240 с.

## 2.3 Зміст дисципліни «Кування та гаряче штампування»

### 2.3.1 Зміст та задачі дисципліни

Виготовлення заготовок деталей куванням і гарячим штампуванням виявляється прогресивним напрямком в машинобудуванні, які дозволяють економно витрачувати матеріали, досягати високої якості деталей, які виготовляються, поліпшувати фізико-механічні властивості металів і сплавів. Дисципліна «Кування та гаряче штампування» призначена вивченню засобів виготовлення поковок, операцій технологічних процесів, принципів конструювання поковок. Вона безперервно розвивається в напрямку удосконалення ресурсозберігаючих технологій.

«Кування та гаряче штампування» відноситься до циклу професійно-орієнтованих дисциплін за переліком програми.

Вивчення дисципліни базується на значеннях, отриманих при вивченні ряду попередніх дисциплін типового навчального плану таких як: фізика, математика, технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавства, технологічні основи машинобудування, теорія пластичної деформації, технологія нагріву та нагрівальне обладнання.

Набуті під час вивчення дисципліни знання, вміння і навички використовуються в ході виконання практичних завдань, лабораторних робіт, курсовому і дипломному проектуванні, а також при вивченню інших дисциплін практичної підготовки, таких як: ковальсько-штампувальне обладнання, конструювання та виготовлення штампів, САПР ТП, Автоматизація та роботизація КШВ і др.

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців, у тому числі і на основі матеріалу попередніх дисциплін, комплексу професійних знань, необхідних для практичної діяльності, зв'язаної з виборами високопродуктивного технологічного процесу одержання поковок методами кування та гарячого штампування, виконанням необхідних технологічних розрахунків, заснуванні отриманих знань при проектуванні експлуатації і оцінюванні ефективності ковальсько-штампувального обладнання.

Програмою дисципліни передбачено вивчення найбільш розповсюджених способів кування та гарячого штампування, сучасних методів, їх розрахунків і проектування, вибір оптимальних конструкцій штампів і обладнання.

Завдання дисципліни: вивчення схем технологічних процесів і технологічних операцій кування та гарячого штампування, вибір оптимального в конкретних умовах виробничого процесу.

При вивченні дисципліни студенти повинні підвищувати свою економічну підготовку, розвивати конструкторські навички, уміти самостійно вирішувати поставлені перед ними інженерні задачі, працювати з науково-технічною і патентною літературою. На основі вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямком “Інженерна механіка” в результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

**Знати:**

- основні напрямки розвитку штампувального виробництва, переваги та недоліки кування та гарячого штампування, найбільш перспективні області його застосування;
- етапи і послідовність технологічної підготовки кувально-штампувального виробництва;
- основні схеми технологічних процесів;
- показники технологічного процесу гарячого штампування та його етапів;
- послідовність розробки технологічного процесу та технологічних операцій;
- фактори, що впливають на допустимі деформації в операціях та якість виробів;
- напружено-деформований стан в різних частинах заготовки при деформуванні металу в основних операціях;
- параметри штампів та обладнання, які враховуються при їх виборі для конкретної операції.

**Вміти:**

- аналізувати технологічність виробів;
- складати схему технологічного процесу, аналізувати її та вибрати оптимальний варіант;
- визначати схему, параметри і показники основних технологічних операцій;
- вибирати обладнання для операцій кування та гарячого штампування;
- оформляти нормативну технологічну документацію.

### **Набути навик:**

- визначати допустимі показники пластичної деформації в конкретних умовах виробництва;
- визначати розміри і конструктивні форми недоліків по переходам;
- оцінювати властивості металу по недоковам;
- знаходити енергосилові параметри пресу деформування;
- визначити розміри робочих частин штампа, які гарантують їх високу роботоспроможність останніх і необхідну якість виробів;
- вибирати оптимальне обладнання;
- визначати техніко-економічні показники технологічних операцій процесу штампування, порівнювати їх з показниками інших процесів, критично оцінювати прийняті технічні рішення.

### **2.3.2 Питання до підготовки до державного екзамену**

- 1 Ковальсько-штампувальне виробництво в машинобудуванні;
- 2 Стислі відомості з історії ковальського виробництва;
- 3 Технологічний маршрут виготовлення поковок;
- 4 Конструювання поковок;
- 5 Напуски і їх види;
- 6 Матеріали і заготовки оброблювальні куванням та штампуванням;
- 7 Температурний інтервал кування та штампування;
- 8 Вплив обробки тиском на структуру та механічні характеристики металу;
- 9 Область використання кування;
- 10 Операції осадки, протяжки;
- 11 Операції прошивання і пробивання;
- 12 Допоміжні операції;
- 13 Порядок розробки технологічного процесу кування;
- 14 Уковування і його вплив на якість поковок;
- 15 Вибір основних операцій і інструмента;
- 16 Особливості і область застосування об'ємного штампування;
- 17 Технологічні переходи гарячого штампування;
- 18 Спеціальні види штампування;
- 19 Особливості штампування на молотах, види ручаїв і штампи;
- 20 Класифікація поковок;
- 21 Види ручаїв;
- 22 Визначення розмірів обложної канавки;
- 23 Переходи штампування;
- 24 Побудова розрахункової заготовки та епюри перерізу;
- 25 Номограма вирубу заготівельних ручаїв;
- 26 Особливості штампування на кривошипних гарячештампувальних пресах;
- 27 Штампування видавлюванням;
- 28 Класифікація поковок;
- 29 Вибір переходів штампування;

- 30 Особливості та область застосування горизонтально-кувальних машин;
- 31 Класифікація поковок;
- 32 Конструювання поковок;
- 33 Переходи штампування;
- 34 Розрахунки набірних переходів;
- 35 Методи прокатки заготовок. Загальні відомості;
- 36 Вальцівка;
- 37 Поперечно-клинова вальцівка;
- 38 Розкатка кілець;
- 39 Роботи на ротаційно-кувальних машинах;
- 40 Високошвидкісне штампування;
- 41 Накатка зубчатих колес;
- 42 Способи обрізання облою та пробивання перемичок;
- 43 Зусилля обрізання;
- 44 Очистка, правка та калібровка поковок;
- 45 Технічні вимоги на поковки;
- 46 Види браку.

### **2.3.3 Список рекомендованої літератури**

#### Основна література:

- 1 Охрименко Я.М. Технологія кузнечно-штамповочного виробництва. -М. :Машиностроение, 1976. - 554с.
- 2 Семенов Е.И. Ковка и объёмная штамповка. - М: Высшая школа, 1972. - 345с.
- 3 Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Технологияковки и горячей штамповки» (для студентов специальности 7.090206)/ Сост.: И.П. Шелаев, В.Г. Середя. – Краматорск: ДГМА, 2002. – 48с.
- 4 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Технологияковки и горячей штамповки» (для студентов специальности 7.090206)/ Сост.: И.П. Шелаев, В.Г. Середя. – Краматорск: ДГМА, 1999. – 44с.
- 5 Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технологияковки и горячей штамповки» (для студентов специальности 7.090206)/ Сост.: И.П. Шелаев. – Краматорск: ДГМА, 2001. – 43с.

#### Додаткова література:

- 1 Ковка и штамповка. Справочник. Т.1 /Под ред. Е.И. Семенова - М. :Машиностроение, 1985. - 568с.
- 2 Ковка и штамповка. Справочник. Т.2 /Под ред. Е.И. Семенова. - М.: Машиностроение, 1986. - 592с.

## **3 ІНСТРУКЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДЕРЖАВНОГО ЕКЗАМЕНУ**

### **3.1 Форма проведення перевірки знань**

Екзамен проводиться у письмовій формі протягом 3,5 годин за білетами, розробленими авторською групою викладачів кафедри і затвердженими на її засіданні. При написанні відповідей на поставлені в білеті запитання студенту дозволяється користування довідковою літературою, згідно з затвердженим переліком. Не дозволяється використовувати підручники і методичні вказівки, які містять теоретичні відомості і методику проведення розрахунків.

### **3.2 Зміст і форма екзаменаційних білетів**

Зміст екзаменаційних білетів охоплює знання, уміння студентів з фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін, таких як: «Технологія конструкційних матеріалів», «Деталі машин», «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи», «Кування та гаряче штампування», «Технологія холодного штампування», «Ковальсько-штампувальне обладнання», «Конструювання та виготовлення штампів». Завдання складені з урахуванням майбутніх напрямків роботи випускників, що обумовлені освітньо-кваліфікаційною характеристикою спеціальності відповідно для інженерів-механіків, інженерів-технологів, інженерів-конструкторів.

Кожен білет містить теоретичну частину у вигляді тестових запитань, технологічну частину з розробки фрагментів технологічного процесу з кування, холодного або гарячого штампування і розрахункову частину з проектування базових вузлів ковальсько-пресового обладнання, що розкривають знання студентів з теоретичного матеріалу та уміння розв'язувати інженерні задачі з технології та обладнання обробки матеріалів тиском.

## **4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

### **4.1 Критерії оцінки знань, умінь і навичок**

Оцінка правильності і повноти відповіді з білету оцінюється за 100 бальною системою.

За вірну відповідь на тестове запитання нараховується 5 бали. Усього за першу частину – 50 балів. За вірну і обґрунтовану відповідь по другій частині нараховується 30 балів, з третьої частини – 20 балів.

Коли у відповідях допущені помилки, то кількість нарахованих балів нараховується пропорційно долі правильно виконаного завдання.

До грубих помилок при відповіді належить незнання основних визначень та розрахункових формул, невміння використати або тлумачити результат, нерозуміння конструкції та роботи машин або механізму, грубі математичні помилки.

До незначних помилок належать обмовки, пропущені деталі в ході викладання матеріалу. Помилка вважається незначною, якщо є передумови правильної відповіді.

Оцінки за іспит виставляється за сумою нарахованих балів:

90-100 – відмінно;

75-89 – добре;

55-74 – задовільно.

#### **4.2 Критерії оцінювання учбових досягнень студентів по підсумковій атестації у вигляді державного іспиту**

<i>Рівень, шкала ECTS, бали</i>	<i>Професійно-теоретична підготовка</i>	<i>Професійно-практична підготовка</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
високий А 90-100 відмінно	<p>Студент глибоко, міцно і в повному об'ємі засвоїв програмний матеріал, здатний ефективно використовувати знання для виконання практичних завдань, при цьому не має труднощів з відповіддю при видозміні завдання. Відповіді логічно побудовані, повні і правильні, містять аналіз, узагальнення і систематичність.</p> <p>Уміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, встановлювати причинно-наслідкові і міждисциплінарні зв'язки, робить аргументовані висновки.</p> <p>Уміє правильно і усвідомлено застосувати всі види технічної, конструкторської і технологічної документації в рамках учбової програми.</p> <p>Виявляє поз навально-творчий інтерес до обраної професії, в своїх відповідях і думках виходить за рамки учбової програми. Відповідь буде на рівнях самостійного і творчого мислення.</p>	<p>Самостійно і в повному об'ємі виконує навчально-виробничі завдання відповідно до вимог технічної і конструкторсько-технологічної документації, передбаченої навчальними програмами.</p> <p>Правильно і усвідомлено використовує методи контролю якості виконуваної роботи і якості продукції, володіє прийомами технологічних операцій.</p> <p>Правильно і в повному об'ємі виконує практичні завдання як з використанням типового алгоритму, так і по самостійно розробленому плану, справляється із завданнями в нестандартній або ускладненій ситуації.</p> <p>Економічно обґрунтовує ухвалення рішення.</p> <p>Уміє самостійно вибирати оптимальний варіант виконання або контрольного завдання в нестандартній ситуації, дотримується нормативів витрат матеріалів і інших ресурсів.</p> <p>Забезпечує дотримання правил техніки безпеки, високого рівня організації праці і вимог по збереженню навколишнього середовища.</p> <p>Результати виконаної роботи повністю відповідають рівню вимог, обумовленому кваліфікаційною характеристикою даної професії.</p>
вище середнього, середній, В, С	<p>Студент володіє основним учбовим матеріалом і самостійно з розумінням відтворює його в усній, письмовій і графічній формі. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію, встановлює зв'язок з вибраною професією, робить висновки. Відпо-</p>	<p>Студент з розумінням застосовує теоретичний матеріал при виконанні практичних завдань в типових і декілька ускладнених (змінених) ситуаціях. Правильно використовує основні прийоми і технологічні операції, необхідні для виконання навчально-виробничих завдань по типо-</p>

	<p>віді в цілому правильні, логічні і обґрунтовані.</p> <p>Достатньо усвідомлено користується довідковою інформацією, технічною і конструкторсько-технологічною документацією. У відповідях припускається незначних помилок, які здатний самостійно виправити.</p>	<p>вих алгоритмах в рамках встановлених норм часу, можлива консультація викладача.</p> <p>Достатньо усвідомлено користується технологічною і конструкторсько-технологічною документацією, може розробляти окремі її види за допомогою викладача. Використовує основні прийоми самоконтролю виробничих операцій і методів контролю за якістю продукції. Дотримується норм витрат енергоресурсів, матеріалів, правил техніки безпеки, збереження навколишнього середовища. Результати роботи відповідають якісними і кількісним показникам, передбаченим вимогам кваліфікаційних характеристик вибраного рівня професійної освіти.</p>
<p>Достатній Д,Е задовільно, достатньо</p>	<p>Заслуговує студент, що показує знання основного учбового матеріалу в об'ємі, достатньому для подальшої роботи згідно обраної професії, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою. Не засвоїв деталей матеріалу, допускає неточності і недостатньо правильні формулювання, порушення послідовності у викладі матеріалу. Основні поняття даються з помилками, які повною мірою самостійно виправити не може. Інформація недостатньо обґрунтовується і порівнюється. Не усвідомлено користується технічною і конструкторсько-технологічною документацією.</p>	<p>Студент без достатнього розуміння відтворює компоненти професійних знань і недостатньо усвідомлено виконує основні прийоми і технологічні операції. При виконанні завдань з використанням технічної і конструкторсько-технологічної документації необхідна часткова допомога викладача.</p> <p>Неусвідомлено використовує прийоми контролю за якістю продукції і самоконтролю за виконанням технологічного процесу. При виконанні роботи припускається помилок, які може виправити за допомогою викладача. Результат виконаної роботи відповідає низькому рівню кількісних, і якісних показників професійної освіти.</p>
<p>Початковий Fх, F 0-54 незадовільно</p>	<p>Студент відтворює за допомогою викладача основний матеріал або його елементи на рівні знайомства, без розуміння. Неусвідомлено виконує окремі елементи завдань. припускається істотних помилок, які самостійно виправити не може.</p>	<p>Студент відтворює на рівні розпізнавання окремі компоненти професійних знань за допомогою викладача, виконує тільки окремі елементи завдання. При виконанні завдань припускається істотних помилок, які самостійно виправити не може. Результат роботи не відповідає якісним і кількісним показникам кваліфікаційного рівня даної професії, що діють.</p>



## **5 СПИСОК ДОВІДКОВОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ, яку можна використовувати під час виконання завдань з державного іспиту**

1. Ланской Е.Н., Банкетов А.В. Элементы расчёты деталей и узлов кривошипных прессов. – М.: Машиностроение, 1966. – 380с.
2. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. – Л.: Машиностроение, 1979. – 430с.
3. Справочник конструктора штампов: Листовая штамповка / Под ред. Л.И. Рудмана. – М.: Машиностроение, 1998. – 496с.
4. Справочник по оборудованию для листовой штамповки / Л.И. Рудман, А.И.Зайчук, В.Л. Марченко и др.: Под общ. ред. Л.И. Рудмана. – Киев: Техніка, 1998. – 231с.
5. Общемашиностроительные нормативы времени на холодную штамповку, резку, высадку и обрезку / Центральное бюро нормативов по труду. – М.: Экономика, 1987. – 189с.
6. Ковка и штамповка: Справочник. В 4-х томах. – М.: Машиностроение, 1985.
7. Соколов Л.Н. и др. Теория и технологияковки. – Киев: Вища школа, 1989. – 300с.

Крім того, дозволяється використовувати технологічні інструкції підприємств, методичні вказівки кафедри та інших ВНЗ для виконання розрахунків, проектування технології, та т.п.