

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ**



**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Ректор ДДМА**

Віктор КОВАЛЬОВ

\_\_\_\_\_ 2022 р.

**ПРОГРАМА ДОДАТКОВОГО ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для вступу на навчання за третім освітньо-науковим рівнем/ступенем доктора  
філософії

**Спеціальність 131 «Прикладна механіка»**

Освітньо-наукова програма «Прикладна механіка»

Голова предметної комісії

\_\_\_\_\_ **Сергій КОВАЛЕВСЬКИЙ**

(підпис)

(Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Краматорськ, 2022 р.

## ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Програма додаткових вступних випробувань для вступу за освітньо- кваліфікаційним рівнем доктор філософії орієнтована на бажаючих продовжити навчання на базі ОПП доктор філософії неспоріднених до спеціальності 131. Програма базується на знаннях з курсу дисципліни «Технологія кування і гарячого штампування», «Технологія холодного штампування», «Ковальсько-штампувальне обладнання», «Фізичних основ пластичної деформації», наведених нижче розділів вищої математики, фізики, теоретичної механіки, опору матеріалів, деталей машин, технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства та інше.

| Дисципліна                                                                       | Модуль / розділ                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вища математика                                                                  | Модуль 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія.<br>Модуль 2. Математичний аналіз.<br>Модуль 3. Функції багатьох змінних.<br>Модуль 4. Інтегральне числення.<br>Модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння.                                       |
| Фізика                                                                           | Модуль 1. Розділ 3. «Механічна робота і енергія»                                                                                                                                                                                                     |
| Теоретична механіка                                                              | Модуль 1. Розділ 1. «Статика»                                                                                                                                                                                                                        |
| Опір матеріалів                                                                  | Модуль 2. Розділ 3. «Основи теорії напруженого і деформованого стану»; Розділ 5. «Зсув»; Розділ 6. «Кручення»<br>Модуль 5. Розділ 14. «Розрахунок конструкцій при напруженнях, що перевищують межу пропорційності»                                   |
| Деталі машин                                                                     | Модуль 1. Розділ 1. «Загальні принципи конструювання і розрахунку машин та їх елементів»                                                                                                                                                             |
| Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство                         | Модуль 1. Розділ 1. «Будова і властивості металів і сплавів»<br>Модуль 2. Розділ 4. «Основи технології обробки металів тиском»                                                                                                                       |
| Фізичні основи пластичної деформації                                             | Модуль 1. Розділ 1. «Фізичні основи пластичної деформації»;<br>Розділ 2. «Тертя при пластичному контакті»                                                                                                                                            |
| Технологія кування і гарячого штампування                                        | Модуль 1. Розділ 1. «Загальні відомості з ковальсько-штампувального виробництва»<br>Модуль 1. Розділ 2. «Кування на молотах і гідравлічних пресах»<br>Модуль 2. Розділ 3. «Технологія гарячого штампування»                                          |
| Технологія холодного штампування                                                 | Модуль 1. Розділ 3. «Розділювальні операції листового штампування»<br>Модуль 2. Розділ 4. «Згинальні операції листового штампування»<br>Модуль 3. Розділ 5. «Витягування листових виробів»<br>Модуль 3. Розділ 5. «Технологія формувальних операцій» |
| Механіка та математичне моделювання обладнання і процесів обробки металів тиском | Модуль 1. «Основи чисельних методів та оптимізації рішень при математичному моделюванні обладнання і процесів ОМТ»                                                                                                                                   |

Знання з цих дисциплін є запорукою подальшого успішного навчання за спеціальністю 131.

Мета програми – виявлення рівня підготовки майбутніх докторів філософії за комплексом професійних знань, необхідних для аналізу і вибору оптимальних технологічних процесів обробки металів тиском, конструювання надійного оснащення для реалізації цих процесів, визначення

технічних параметрів обладнання, які забезпечують стабільну і економну роботу технологічних ліній в умовах ковальсько-штампувальних цехів, а також необхідних при конструюванні та експлуатації ковальсько-пресового устаткування.

Програмою передбачено, що вступник має достатні знання з класичної теорії напруженого та деформованого стану в точці, основних законів теорії пластичності і методів визначення енергосилових параметрів процесів пластичного деформування (розподілу напружень, сили, потужності, роботи) на прикладах типових процесів обробки металів тиском.

При вступі на подальше навчання за освітньо- кваліфікаційним рівнем доктора філософії майбутні студенти повинні

**Знати:**

- основні закони механіки пластичного деформування;
- основні методи розв'язання задач пластичної деформації у тому числі метод кінцевих елементів.

**Вміти:**

- формулювати умови задачі теорії пластичної деформації, яка моделює певний технологічний процес обробки металів тиском чи випробування металу;
- аналізувати напружений стан в точці;
- аналізувати деформований стан в точці;
- визначати умови переходу тіл, що деформуються в пластичний стан;
- оцінювати деформований стан за відомим напруженням і навпаки;
- оцінювати властивості металовиробів на певному етапі деформування;
- визначати напруження на контактних поверхнях та енергосилові параметри процесу пластичного деформування інженерним методам;
- проводити прості розрахунки за методами.

**Мати навички:**

- формулювання умов задачі теорії пластичності, яка адекватно відображає певний технологічний процес обробки металів тиском чи спосіб випробування матеріалів;
- розв'язування типових задач теорії пластичності, визначаючи в них енергосилові і деформаційні параметри;
- визначання схеми напруженого стану і оцінювати максимальну деформацію за відомою зміною форми і розмірів вилученого елемента.

## **ДОДАТОК**

### **Теми для самостійного вивчення студентами, що планують вступ на подальше навчання за освітньо - кваліфікаційним рівнем доктор філософії**

1. Застосування теорії пластичної деформації для вирішення задач кування.
2. Застосування теорії пластичної деформації для вирішення задач гарячого штампування.
3. Застосування теорії пластичної деформації для вирішення задач листового штампування.
4. Застосування теорії пластичної деформації для вирішення задач холодного об'ємного штампування.
5. Застосування теорії пластичної деформації для вирішення задач прокатування.
6. Застосування теорії пластичної деформації для вирішення задач волочіння.
7. Застосування теорії пластичної деформації для вирішення задач видавлювання.
8. Знаходити енергосилові параметри процесів обробки металів тиском інженерними методами.

## ДОДАТОК

### Перелік питань у вступних випробуваннях

1. В яких одиницях вимірюється напруження в системі SI?
2. Назвіть системи координат, в яких вивчається напружено - деформований стан.
3. Що означають індекси дотичного напруження  $\tau_{xz}$ ?
4. Коли нормальні напруження вважаються від'ємними?
5. Як зв'язані між собою повне, нормальне і дотичне напруження на похилій площинці?
6. Записати формулу для перетворення тензора напруження при обертанні системи координат.
7. Яка умова виражає закон парності дотичних напружень ?
8. Записати 2-й інваріант тензора напружень через головні напруження.
9. Як похилена октаедрична площинка по відношенню до головних вісей?
10. Скільки інваріантів має девіатор напружень, які відмінні від нуля?
11. Виразити найбільше дотичне напруження через головні напруження.
12. Записати формулу для логарифмічної деформації при розтягуванні.
13. Записати умову сталості об'єму через деформації.
14. Записати характеристичне рівняння для знаходження головних значень тензора пластичної деформації.
15. Накреслити в загальному вигляді діаграму Мора для пластичної деформації.
16. Яке фізичне явище описує девіатор деформації?
17. Чим відрізняються девіатор и тензор пластичної деформації?
18. В яких одиницях вимірюється швидкість деформації?
19. Як розташовані головні осі тензора швидкості деформації по відношенню друг до друга?
20. Скільки незалежних кутів характеризують положення похилої площинки в головній системі координат?

## ДОДАТОК

### Перелік літератури

1. Сторожев М.В., Попов Е.А. Теория обработки металлов давлением. Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1977. – 423 с.
2. Громов Н.П. Теория обработки металлов давлением. – М.: Металлургия, 1978. – 360 с.
3. Евстратов В.А. Теория обработки металлов давлением. Учебник для вузов. – Харьков, 1982 – 248 с.
4. Шестаков Н.А. Энергетические методы расчета процессов обработки металлов давлением. – М.: МГИУ, 1998. – 125 с.
5. Можаровський М.С. Теорія пружності, пластичності і повзучості. – К., Вища школа, 2002. – 308 с.
6. Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. – М., Машиностроение, 1975. – 400 с.
7. Теория пластических деформаций металлов. – Е.П. Унков, У. Джонсон, В.Л. Колмогоров и др. – М., Машиностроение, 1983. – 598с.
8. Євстратов В.О., Левченко В.М. Теорія пластичної деформації: Збірник задач і вправ. – Харків: ДП УкрНДІМет-СЕРТ, 2007. – 157 с.
9. Божидарник В.В., Сулим Г.Т. Теорія пластичності. Навчальний посібник. – К., УМКВО. – 144 с.
10. Золотаревский В.С. Механические испытания и свойства металлов. – М: Металлургия, 1974. – 303 с.