

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії



І.С. Козіш  
26 квітня 2024р.

## ПРОГРАМА

вступного іспиту під час вступу на навчання  
для здобуття ступеня «доктор філософії» зі спеціальності  
133 «Галузеве машинобудування»

### 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Спеціальність «Галузеве машинобудування» відповідно до освітньо-наукової програми готує докторів філософії, які є фахівцями в галузі знань механічної інженерії, зокрема, гідравлічних машин та гідропневмоагрегатів і динаміки та міцності машин, а також мають компетентності, достатні для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження у вказаній галузі, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та / або практичне значення.

Прийом на підготовку доктора філософії зі спеціальності «Галузеве машинобудування» здійснюється за результатами фахового вступного випробування як комплексного контрольного заходу, який проводиться у вигляді тестування.

Перелік дисциплін, матеріали з яких виносяться на контрольний захід:

1. Механіка рідини та газу
2. Теорія лопатевих гідромашин
3. Теорія автоматичного керування

На іспиті забороняється користуватися персональними комп'ютерами та засобами мобільного зв'язку.

Тривалість проведення вступного іспиту: **80 хвилин.**

### 2 АНОТАЦІЇ ТА КЛЮЧОВІ ПИТАННЯ З РОЗДІЛІВ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ

#### 2.1. Механіка рідини та газу.

Моделі рідини. Основні властивості рідини та газу. Методи розв'язання гідродинамічних задач. Фізичний та розрахунковий експеримент.

Гідростатика. Загальні закони. Рівняння Ейлера для рідини в спокої. Сили тиску рідини на стінки. Відносний спокій рідини.

Кінематика рідини. Два методи опису руху рідини. Лінії та трубки току, рівняння нерозривності. Загальний характер руху рідкої частинки, теорема Коші-Гельмгольца. Вихорові лінії та трубки; теореми Стокса, Гельмгольца, Кельвіна(Томсона). Потенційний рух. Плоскі потоки нестисливої рідини, функція току.

Загальні рівняння руху суцільного середовища. Закони збереження маси, кількості руху (імпульсу), моменту кількості руху (моменту імпульса) та енергії. Напружений стан рідини. Рівняння динаміки суцільного середовища в напруженнях.

Динаміка суцільного середовища. Рівняння динаміки ідеальної рідини в формах Ейлера та Громека-Ламба. Інтеграли Коші-Лагранжа, Ейлера та Бернуллі. Рівняння Бернуллі для елементарної трубки току і трубопроводу кінцевого розміру. Рівняння Бернуллі для відносного руху рідини у системі координат, яка обертається. Ізотермічний рух досконалого газу. Адіабатний рух ідеального газу. Рівняння балансу енергії для адіабатного руху ідеального і досконалого газу. Ізоентропійні формули.

Одновимірний потік ідеального газу. Одновимірний стаціонарний рух газу по трубі перемінного перерізу. Витікання через сопло, сопло Лавалю. Одновимірний рух газу по круглій циліндричній трубі при наявності опору. Розповсюдження в газах збурень кінцевої інтенсивності. Скачки ущільнення.

Плоскі потенційні потоки. Плоско-паралельний рівношвидкісний рух; потік джерела, вихору, диполлю. Безциркуляційне і циркуляційне обтікання циліндра, розподілення швидкостей і тисків. Теорема Жуковського про підйомну силу. Постановка задачі обтікання крилового профілю, характеристики профілю.

Просторові безвихорові течії. Застосування криволінійних координат. Вісесиметричні потоки.

Одновимірна течія в'язкої рідини. Рівняння Бернуллі. Режими течії. Опір руху рідини при ламінарному і турбулентному режимах. Місцеві гідравлічні опори. Витікання рідини через отвори і насадки. Гідравлічний розрахунок трубопроводів. Кавітаційні явища. Гідравлічний удар в трубах, формула Жуковського.

Ньютонівська в'язка рідини. Рівняння Нав'є-Стокса. Ламінарний усталений рух рідини в трубопроводі круглого перерізу, між двома пластинами та між соосними циліндрами при різних граничних умовах. Подібність двох потоків, критерії Ейлера, Фруда, Рейнольдса, Струхалю, Маха. Кавітаційні критерії Тома, Руднева.

Турбулентне напруження в рідині. Рівняння Рейнольдса. Розв'язання гідродинамічних задач у випадку турбулентного руху рідини.

Основи теорії граничного шару. Умовні параметри граничного шару. Рівняння Прандтля. Розрахунок граничного шару на плоскій пластині і на профілі малої кривизни. Перехід ламінарного граничного шару у турбулентний, відрив граничного шару.

## 2.2. Теорія лопатевих гідромашин.

Визначення гідравлічних машин та їх класифікація. Класифікація по принципу дії. Види об'ємних, лопатевих і вихорових гідромашин. Основні параметри гідромашин.

Загальні основи теорії лопатевих гідромашин. Кінематичні параметри потоку в робочому колесі. Рівняння динаміки в застосуванні до обмеженого об'єму рідини; рівняння нерозривності, рівняння руху в нерухомій і рухомій системах координат. Закон збереження (зміни) кількості руху. Сили дії потоку рідини на стінки нерухомого каналу і каналу, який обертається. Закон збереження (зміни) моменту кількості руху. Момент сили дії потоку рідини на стінки нерухомого каналу і каналу, який обертається. Закон збереження енергії. Закон зміни кінетичної енергії. Рівняння переносу механічної енергії через замкнуту обмежену поверхню. Рівняння переносу енергії у відносному русі. Енергія, яка передається рідиною стінкам каналу.

Інтегральні характеристики взаємодії потоку рідини з робочим колесом: момент на робочому колесі відносно осі обертання, гідравлічна потужність на робочому колесі, теоретичний напір, коефіцієнт корисної дії (ККД), гідравлічні сили, які діють на робоче колесо і лопать робочого колеса.

Подібність і моделювання в гідромашинах. Подібність гідромеханічних процесів. Фізичні основи подібності. Критерії подібності. Основи теорії розмірностей. Пі- теорема. Безрозмірні характеристики. Коефіцієнт швидкохідності. Моделювання в гідромашинах. Геометрична і кінематична подібність. Критерії динамічної подібності. Подібність в лопатевих насосах, формули подібності. Подібність в гідравлічних турбінах, формули подібності. Подібність в гідродинамічних передачах, формули подібності.

Баланс енергії в гідромашинах. Втрати енергії. Коефіцієнт корисної дії і балансу енергії лопатєвого насоса, гідравлічної турбіни, гідродинамічної передачі.

Кавітація в гідромашинах. Сутність кавітації. Умови виникнення, розвитку і наслідки кавітації в гідромашинах. Види кавітації в гідромашинах. Параметри, що характеризують стійкість гідромашин проти кавітації. Умови подібності при кавітації.

Гідродинамічна теорія решіток (каскаду профілів). Види решіток. Задачі теорії решіток. Узагальнення формули Жуковського для підйомної сили в решітці. Графічний спосіб Жуковського побудови профілю. Рівняння Ейлера для гідромашин. Зв'язок циркуляцій в решітках, рівняння Руднева. Гідродинамічна модель робочого колеса з безкінечно-великим числом безкінечно-тонких лопатей. Гідродинамічний розрахунок плоскої прямої решітки профілів методом особливостей. Розрахунок плоскої прямої решітки профілів кінцевої товщини. Решітка тілесних профілів на криволінійних поверхнях току в шарі змінної товщини. Гідродинамічний розрахунок лопатєвих систем гідромашин в вісесиметричному потоці. Постановка прямих вісесиметричної і решіткової задач, квазітривимірний метод розрахунку потоку в робочому колесі. Постановка обернених вісесиметричної і решіткової задач, квазітривимірний метод профілювання лопаті. Тривимірні постановки задачі гідродинамічного розрахунку лопатєвих систем.

Характеристики гідромашин. Основні визначення і види. Експлуатаційні (робочі) характеристики по видам лопатєвих гідромашин. Характеристики модельних протічних частин. Відносні параметри і характеристики. Універсальні характеристики і характеристичні поверхні.

### 2.3 Теплопередача

Загальні відомості. Значення процесів теплообміну в промисловості. Теплопередача і тепловіддача. Рушійна сила процесів теплообміну - температурний напір. Кількість теплоти, теплове навантаження. Загальний вид теплових балансів для процесів теплообміну без зміни і зі зміною агрегатного стану теплоносіїв. Стаціонарні і нестаціонарні процеси переносу тепла. Механізми переносу тепла.

Теплопровідність. Закон Фур'є. Коефіцієнти теплопровідності і температуропровідності. Диференціальне рівняння теплопровідності Фур'є для стаціонарного і нестаціонарного переносу тепла; його граничні умови. Рівняння теплопровідності для одношарової і багатошарової плоскої і циліндричної стінки.

Променистий теплообмін. Абсолютно чорні, абсолютно білі і сірі тіла. Ступінь чорності сірих тіл. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кірхгофа. Взаємне випромінювання двох тіл. Особливості випромінювання газів. Захист від теплового випромінювання (екранування).

Конвективний переніс тепла. Природна і змушена конвекція. Спільний перенос тепла конвекцією і теплопровідністю. Конвективний теплообмін (тепловіддача).

Рівняння тепловіддачі. Профілі температур у ядрі потоку і тепловому прикордонному шарі; їх взаємозв'язок із профілями швидкостей.

Визначення коефіцієнтів тепловіддачі на основі узагальнення дослідних даних, критеріальні рівняння конвективного теплообміну.

Диференціальне рівняння конвективного теплообміну (рівняння Фур'є-Кірхгофа), його характеристика. Подібне перетворення рівняння Фур'є-Кірхгофа разом з рівняннями Нав'є-Стокса. Критерії теплової подоби, їх фізичний зміст. Моделювання процесів конвективного теплообміну.

Механізми конвективного переносу тепла і розрахунок коефіцієнтів тепловіддачі у відсутності зміни агрегатного стану теплоносіїв. Коефіцієнти тепловіддачі при русі рідин і газів.

Механізми переносу тепла при зміні агрегатного стану теплоносіїв.

Плівкова і краплинна конденсація парів. Розрахунок коефіцієнтів тепловіддачі при плівковій конденсації. Конденсація парів, на вертикальних і горизонтальних поверхнях і усередині змійовиків. Тепловіддача при конденсації парогазових сумішей.

Тепловіддача при кипінні рідин. Механізм кипіння рідин; ядерний і плівковий режими кипіння; критична різниця температур і критичне теплове навантаження. Кипіння у вертикальних трубах і у великому обсязі.

Спільна тепловіддача конвекцією і випромінюванням. Розрахунок коефіцієнтів тепловіддачі при визначенні втрат тепла трубопроводами та апаратами в навколишнє середовище. Визначення температур стінок теплообмінних апаратів. Методи інтенсифікації процесів тепловіддачі.

Теплопередача. Основне рівняння теплопередачі. Закон адитивності термічних опорів. Теплопередача через плоскі і циліндричні (одно- і багат шарові) стінки при постійних температурах теплоносіїв.

Рівняння теплопередачі при перемінних температурах теплоносіїв. Середня різниця температур при протитечії, прямотечії і перехресному струмі теплоносіїв. Оцінка впливу потоків теплоносіїв на середню рушійну силу теплопередачі.

Стадії процесу теплопередачі, що лімітують, і вибір раціональних гідродинамічних режимів руху теплоносіїв. Підвищення інтенсивності теплопередачі шляхом впливу на її стадії, що лімітують.

Розрахунок швидкості теплопередачі в нестационарних умовах.

### **3 СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ**

Комплексне тестове завдання містить **50 запитань та завдань**, які охоплюють матеріал з кожного розділу і використовуються для оцінювання теоретичних знань та навичок їх практичного застосування. На кожне запитання чи завдання є чотири відповіді, з яких **тільки одна** правильна. Зразок тестового завдання наведено у додатку 1.

### **4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

#### **Загальні вимоги.**

Комісія оцінює письмові відповіді вступника на тестові завдання за 100–200 бальною шкалою. Вступники, які набрали менше 100 балів, отримують оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускаються. Вступники, які набрали 100 і більше балів, допускаються до участі у конкурсному відборі.

Для отримання позитивної оцінки із вступного випробування вступнику потрібно пройти мінімально-допустимий тестовий поріг на рівні 30 % від загальної кількості тестових балів.

За кожну правильну відповідь на завдання нараховуються тестові бали, за невірну відповідь нараховується 0 балів. Одержані тестові бали за вступне випробування переводяться в 100–200 бальну шкалу (з округленням до цілого, за правилами математичного округлення) за наступним алгоритмом:

$$O = O_{\min} + k \cdot (N - r \cdot T),$$

де

- O – оцінка із вступного випробування за шкалою 100–200 балів;
- $O_{\min}$  – мінімальна оцінка із вступного випробування за шкалою 100–200 балів, при якій вступник допускається до участі у конкурсному відборі;
- k – коефіцієнт переведення тестових балів в шкалу 100–200 балів, при цьому:

$$k = 100 / (T \cdot (1 - r)),$$

- r – мінімально-допустимий тестовий поріг з точністю до 0,01, який встановлюється в межах від 0 до 1, але не менше 0,10;
- T – загальна кількість тестових балів, яку вступник може отримати під час вступного випробування;
- N – кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування.

За умови якщо кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування (N) становить «0», то вступник отримує оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускається.

#### **Нарахування тестових балів.**

За кожну правильну відповідь на тестове запитання нараховується 2 тестових бали. Невірні відповіді – 0 балів.

Загальна кількість тестових балів (T), яку вступник може отримати під час вступного випробування – 100 тестових балів.

Кількість тестових балів за вступне випробування (N) розраховується як сума тестових балів за виключенням тестових балів знятих за виправлення в аркуші відповідей (якщо передбачено програмою).

#### **Політика щодо виправлень.**

За кожне виправлення в аркуші відповідей на тестові завдання знімається 1 тестовий бал від загальної кількості тестових балів (T), яку вступник може отримати на вступному випробуванні.

## **5 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

### **«Механіка рідини та газу», «Теорія лопатевих гідромашин»**

1. Ратушний, О. В. Гідравліка [Текст] : підручник / О. В. Ратушний, О. Г. Гусак. – 2-ге вид., перероб. – Суми : СумДУ, 2022. – 251 с.
2. Гусак, О. Г. Теорія гідромашин [Текст] : навч. посіб. / О. Г. Гусак, В. О. Панченко. – Суми : СумДУ, 2022. – 158 с.



3. Гусак, О. Г. Гідрогазодинаміка [Текст]: навч. посіб. / О. Г. Гусак, С. О. Шарапов, О. В. Ратушний. – Суми : СумДУ, 2022. – 296 с.

4. Кондусь, В. Ю. Лопатеві насоси [Електронний ресурс]: навч. посіб. / В. Ю. Кондусь, О. І. Котенко. – Суми : СумДУ, 2021. – 293 с.

5. Вамболь, С. О. Технічна механіка рідини і газу: підручник / С. О. Вамболь, І. В. Міщенко, О. М. Кондратенко. – Харків : НУЦЗУ, 2016. – 300 с.

#### «Теплопередача»

1. Константінов С.М. Теплообмін: підручник – К.: ВПІ ВПК «Політехніка»: Інрес, 2005. – 304 с.

2. Константінов С. М. Теоретичні основи теплотехніки: підручник / С. М. Константінов, Є. М. Панов. – К.: Золоті ворота, 2012. – 592 с.

3. Малишев В.В. Технічна термодинаміка та теплопередача: навч. посібн. / В.В. Малишев, В.В. Кретов, Т.М. Гладка. – К.: Університет «Україна», 2015. – 257 с.

4. Вассерман, О. А. Технічна термодинаміка і теплообмін : підручник / О. А. Вассерман, О. Г. Слинько. - Одеса : Фенікс, 2019. – 496 с.

5. Обертюх Р. Р., Слабкий А. В. Теоретичні основи теплотехніки Електронний навчальний посібник 2-ге вид., перероб. та доп. Вінниця: ВНТУ, 2020. – 180 с.

6. Співак О. Ю., Резидент Н. В. Тепломасообмін. Частина I Навчальний посібник, Вінниця: ВНТУ, 2021. – 113 с.

Схвалено на засіданні приймальної комісії.

Протокол № 11 від 08.04.2024 р.

Відповідальний секретар  
приймальної комісії

  
\_\_\_\_\_  
Ігор РОЙ  
(підпис)

Голова  
предметної комісії

  
\_\_\_\_\_  
Іван ПАВЛЕНКО  
(підпис)

## СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Голова приймальної комісії

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ

вступного іспиту під час вступу на навчання  
для здобуття ступеня «доктор філософії» зі спеціальності  
133 «Галузеве машинобудування»

Варіант № \_\_\_\_\_  
(зазначити №)

1.	Критерій Рейнольдса – це відношення ...	A	сил в'язкості до сил інерції
		B	сил інерції до сил в'язкості
		C	сил інерції до масової сили
		D	тиску до сили інерції
2.	До повітряної порожнини резервуару приєднано два U-подібних манометри. Робоча рідина першого – вода, другого – спирт. Яке співвідношення показів манометрів вірне?	A	$\Delta h_2 < \Delta h_1$
		B	$\Delta h_2 \geq \Delta h_1$
		C	$\Delta h_2 > \Delta h_1$
		D	$\Delta h_2 \leq \Delta h_1$
3.		A	
		B	
		C	
		D	
4.		A	
		B	
		C	
		D	

50.		A	
		B	
		C	
		D	

Голова  
предметної комісії

\_\_\_\_\_ Іван ПАВЛЕНКО  
(підпис)

## СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Шифр \_\_\_\_\_

**АРКУШ ВІДПОВІДІ**  
**вступного іспиту під час вступу на навчання**  
**для здобуття ступеня «доктор філософії» зі спеціальності**  
**133 «Галузеве машинобудування»**

Варіант № \_\_\_\_\_

№ питання	A	B	C	D	№ питання	A	B	C	D	№ питання	A	B	C	D
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	41	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	43	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	44	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	46	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	47	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	48	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	49	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

**УВАГА!!!** Завдання мають кілька варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант та позначте його, як показано на зразку. **Кількість виправлень впливає на загальну оцінку роботи!**

A	B	C	D
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Кількість правильних відповідей — \_\_\_\_\_ ;  
Кількість балів за них — \_\_\_\_\_ ;  
Кількість виправлень — \_\_\_\_\_ ;  
Знято балів за виправлення — \_\_\_\_\_ ;

**Всього балів  
з врахуванням знятих —**

\_\_\_\_\_ .  
(числом та прописом)

Голова комісії

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

Члени комісії

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)