

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії



04 20 p.

ПРОГРАМА

вступного іспиту при прийомі 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, гіdraulічних 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 ДИСЦИПЛІН, 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. Напруженій 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 газу. Ізоентропійні формули.

Одновимірний потік ідеального газу. Одновимірний стаціонарний рух газу по трубі перемінного перерізу. Витікання через сопло, сопло Лаваля. 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, диполю. Безциркуляційне і циркуляційне обтікання циліндра, розподілення швидкостей і тисків. Теорема Жуковського про підйому силу. Постановка задачі обтікання крилового профілю, характеристики профілю.

Просторові безвихорові течії. Застосування криволінійних координат. Віссиметричні потоки.

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

Ньютонівська в'язка рідина. Рівняння Навье-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, Струхаля, 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 гідралічних 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, гіdraulічна потужність на робочому колесі, теоретичний напір, коефіцієнт корисної дії (ККД), гіdraulічні сили, які діють на робоче колесо і лопаті 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 гіdraulічних турбінах, формули подібності. Подібність в гідродинамічних передачах, формули подібності.

Баланс енергії в гідромашинах. Втрати енергії. Коефіцієнт корисної дії і балансу енергії лопатевого насоса, гіdraulічної 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 формул Жуковського для підйомної сили в решітці. Графічний спосіб Жуковського побудови профілю. Рівняння Ейлера для гідромашин. Зв'язок циркуляції 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 лопатевих систем гідромашин в віссиметричному потоці. Постановка прямих віссиметричної і решіткової задач, квазітривимірний метод розрахунку потоку в робочому колесі. Постановка обернених віссиметричної і решіткової задач, квазітривимірний метод профілювання лопаті. Тривімірні постановки задачі гідродинамічного розрахунку лопатевих систем.

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

2.3 Теорія автоматичного керування

Склад та принцип дії систем автоматичного керування. Класифікація систем автоматичного керування. Гіdraulічні та пневматичні системи автоматичного керування

Програми регулювання. Часові та параметричні програми регулювання. Закони регулювання. Статичний та астатичний закони регулювання.

Рівняння динаміки систем автоматичного керування. Лінеаризація рівнянь динаміки систем автоматичного керування. Форми запису лінеаризованих рівнянь динаміки систем автоматичного керування. Передаточна функція.

Статичні та динамічні характеристики систем автоматичного керування. Часові характеристики: перехідна та вагова функція. Частотні характеристики: амплітудно-фазова частотна характеристика, логарифмічні частотні характеристики.

Позиційні, інтегруючі та диференціюючі ланки. Немінімально-фазові ланки. Передаточні функції та характеристики типових ланок систем автоматичного керування. Передаточні функції замкнутих систем автоматичного керування.

Поняття стійкості систем автоматичного керування. Необхідні та достатні

умови стійкості. Критерії стійкості систем автоматичного керування. алгебраїчні критерії стійкості. Критерій стійкості Гурвіца. Частотні критерії стійкості. Критерій стійкості Михайлова. Критерій стійкості Найквіста.

Поняття про коригування систем автоматичного керування. Методи коригування. Послідовна корекція. Паралельна корекція. Корекція по вхідному сигналу. Корекція введенням неодиничного головного зворотного зв'язку.

Системи з запізненням. Системи з розподіленими параметрами. Системи зі змінними параметрами.

Загальні відомості про нелінійні системи автоматичного керування. Типові нелінійності. Фазовий простір, фазова площа, фазові траекторії. Типи особливих точок і фазові траекторії лінійних систем автоматичного керування. Особливі точки та фазові траекторії нелінійних систем автоматичного керування.

Перехідні процеси та автоколивання в релейній системі автоматичного керування. Система з ковзним процесом. Система з логічним керуванням. Урахування часового запізнення. Системи зі змінною структурою.

Вихідні положення методу гармонічної лінеаризації. Визначення коефіцієнтів гармонічної лінеаризації.

Алгебраїчний спосіб визначення симетричних коливань. Частотний спосіб визначення симетричних автоколивань. Несиметричні автоколивання.

Стійкість нелінійних систем автоматичного керування. Функція Ляпунова. Теореми Ляпунова. Дослідження стійкості методом Ляпунова. Дослідження стійкості методом гармонічної лінеаризації. Частотний критерій абсолютної стійкості.

Лінійна корекція. Нелінійні коригуючи пристрої. Псевдолінійна корекція. Системи зі змінною структурою.

Уявлення про дискретні системи. Класифікація дискретних систем. Класифікація імпульсних систем автоматичного керування за видами модуляції. Математичний апарат для дослідження імпульсних систем автоматичного керування. Передаточна функція розімкнутої імпульсної системи автоматичного керування. Передаточна функція замкнутої імпульсної системи автоматичного керування. Частотні характеристики імпульсних систем автоматичного керування. Стійкість імпульсних систем автоматичного керування. Якість імпульсних систем автоматичного керування. Корекція імпульсних систем автоматичного керування. Цифрові системи автоматичного керування.

Завдання оптимального керування. Методи класичного варіаційного числення. Принцип максимуму. Теорема про n -інтервалів. Динамічне програмування. Аналітичне конструювання оптимальних регуляторів. Застосування методу динамічного програмування для синтезу дискретних (цифрових) регуляторів. Адаптивні системи автоматичного керування.

Уявлення про адаптивні системи автоматичного керування. Системи екстремального керування. Динаміка екстремальних систем. Ідентифікація об'єктів керування. Принципи побудови безпошукових адаптивних систем. Адаптивні спостерігачі. Адаптивні системи з еталонною моделлю.

3 СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Комплексне тестове завдання містить **50 запитань та завдань**, які охоплюють матеріал з основних дисциплін спеціальності 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 КРИТЕРІЙ 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 бальною шкалі (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. Невірна відповідь – 0 балів.

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

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

Політика щодо вправлень.

За кожне вправлення 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.

«Теорія автоматичного керування»

1. Теорія автоматичного управління: Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб.; уклад.: О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В. П. Бунь. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 144 с.
2. Теорія систем керування : підручник / В. І. Корнієнко, О. Ю. Гусєв, О. В. Герасіна, В. П. Щокін; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с.
3. Гоголюк, П. Ф. Теорія автоматичного керування : навч. посіб. / П. Ф. Гоголюк, Т. М. Гречин. – Друге видання, перероблене. Львів : Львівська політехніка, 2012. – 280 с.

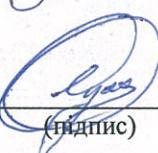
Схвалено на засіданні приймальної комісії.

Протокол № 14 від 04.04.2023 р.

Відповідальний секретар
приймальної комісії


Ігор РОЙ
(підпис)

Голова
предметної комісії


Олександр ГУСАК
(підпис)

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії

_____ 20 ____ p.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ

вступного іспиту при прийомі 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

Олександр ГУСАК
(підпис)

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Шифр _____

АРКУШ ВІДПОВІДІ
вступного іспиту при прийомі 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)