



ФАКТОРНО-КРИТЕРІАЛЬНА МОДЕЛЬ ЗАХИСТУ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ УЧНЯ – ЧЛЕНА МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

З метою забезпечення об'єктивності оцінювання рівня захисту науково-дослідницьких робіт учнями – членами МАН на III етапі конкурсу використовується факторно-критеріальна модель (наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту від 08.02.2011 р. № 116).

Факторно-критеріальна модель розроблена на основі кваліметричного підходу, який дає кількісну оцінку якості за рахунок кількісного опису об'єктів і суб'єктів, що вивчаються. З цією метою мінімізується обсяг обов'язкової інформації шляхом підсилення об'єктивності і достатності, оперативності та конкретності.

Значена модель оперує такими поняттями:

– фактори – основні напрями діяльності; відповідають розділам конкурсу: «Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи», «Оцінювання навчальних досягнень з базової дисципліни» та «Захист науково-дослідницької роботи»;

– вагомість фактора – його частка у загальному показнику;

– критерії – складові кожного фактора; їх сукупність характеризує фактор у цілому;

– вагомість критерію – показує його пріоритет у складі фактора;

– експертний бал – ступінь виконання вимог певного критерію.

Експертний бал виставляється членами журі відповідно до такої шкали:

- критерій відпрацьовано бездоганно – 10;
- критерій в цілому відповідає вимогам – 9;
- критерій відповідає вимогам з незначними зауваженнями – 7;
- критерій відповідає вимогам наполовину – 5;
- критерій мало відповідає вимогам – 3;
- критерій не відповідає вимогам – 0.

За фактори моделі прийняті основні етапи захисту науково-дослідницької роботи: «Оцінювання навчальних досягнень з базової



дисципліни», «Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи» та «Захист науково-дослідницької роботи». Кожний із факторів має відповідну вагомість.

Таблиця 1

**Вагомості
факторів моделі визначення результатів конкурсу**

№	Фактор	Вагомість фактора
1.	Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи	2,5
2.	Оцінювання навчальних досягнень з базової дисципліни	3,0
3.	Захист науково-дослідницької роботи	4,5

Кожний із факторів розкривають критерії, які теж мають відповідні вагомості.

Критерії фактора «**Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи**» та їх вагомості визначені з врахуванням практики проведення попередніх конкурсів захисту науково-дослідницьких робіт учнів — членів Малої академії наук.

Таблиця 2

**Вагомості критеріїв
фактора «Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи»
(крім секції науково-технічної творчості та винахідництва
і секції літературної творчості)**

№	Критерій	Вагомість критерію
1.	Актуальність, теоретичне і (або) практичне значення роботи	0,25
2.	Наукова новизна одержаних результатів	0,2
3.	Системність і повнота у розкритті теми; аргументованість висновків, їх відповідність отриманим результатам	0,2
4.	Дослідницький характер роботи; доцільність та коректність використаних методів дослідження	0,25
5.	Стиль, грамотність, логічність викладу; відповідність вимогам до змісту та оформлення наукових робіт	0,1



Відповідно до особливостей учнівських науково-дослідницьких робіт у секціях науково-технічної творчості та винахідництва, а також літературної творчості, критерії та їх вагомості визначені окремо (додатки 13).

Таблиця 3

**Вагомості критеріїв
фактора «Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи»
секції науково-технічної творчості та винахідництва**

№	Критерій	Вагомість критерію
1.	Актуальність, практичне, прикладне значення роботи	0,25
2.	Науково-технічна новизна, евристичність роботи	0,2
3.	Системність і повнота у розкритті теми; аргументованість висновків, їх відповідність отриманим результатам	0,2
4.	Дослідницький характер роботи; доцільність та коректність використаних методів дослідження	0,2
5.	Функціональна спроможність винаходу, наявність патенту	0,05
6.	Стиль, грамотність, логічність викладу; відповідність вимогам до змісту та оформлення наукових робіт	0,1

Таблиця 4

**Вагомості критеріїв
фактора «Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи»
секції літературної творчості**

№	Критерій	Вагомість критерію
1.	Повнота розкриття теми та художніх образів	0,4
2.	Оригінальність образно-художнього мислення	0,3
3.	Власна творча неповторність	0,2
4.	Грамотність викладу, культура оформлення	0,1

Для визначення значення фактора «Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи» необхідно:

1) визначити значення критеріїв, помноживши бали, виставлені членами журі за ці критерії, на відповідні вагомості;



- 2) визначити суму значень критеріїв;
- 3) визначити значення фактора, помноживши суму значень критеріїв на вагомість цього фактора.

Наприклад, у секції «Технології програмування» під час заочного оцінювання роботи конкурсне журі виставило учневі такі бали:

№ з/п	Критерій	Експертний бал
1.	Актуальність, теоретичне і (або) практичне значення роботи	9
2.	Наукова новизна одержаних результатів	7
3.	Системність і повнота у розкритті теми; аргументованість висновків, їх відповідність отриманим результатам	9
4.	Дослідницький характер роботи; доцільність та коректність використаних методів дослідження	9
5.	Стиль, грамотність, логічність викладу; відповідність вимогам до змісту та оформлення наукових робіт	10

Далі діємо за описаним вище алгоритмом:

1. Визначаємо значення критеріїв, перемноживши бали, виставлені членами журі, на вагомості відповідних критеріїв: $9 \times 0,25 = 2,25$; $7 \times 0,2 = 1,4$; $9 \times 0,2 = 1,8$; $9 \times 0,25 = 2,25$; $10 \times 0,1 = 1$.

2. Визначаємо суму значень критеріїв: $2,25 + 1,4 + 1,8 + 2,25 + 1 = 8,7$.

3. Визначаємо значення фактора, помноживши суму значень критеріїв на вагомість фактора: $8,7 \times 2,5 = 21,75$.

Отже, у розглянутому випадку за фактор «Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи» учень отримав 21,75 бала.

Оцінювання навчальних досягнень учасників із базових дисциплін передбачає виконання 9 завдань за трьома рівнями складності:

- 1 рівень – 4 завдання по 2,5 бала за кожне;
- 2 рівень – 2 завдання по 3 бали за кожне та за 1 завдання 4 бали;
- 3 рівень – 2 завдання по 5 балів за кожне;

Максимальна сума балів за виконання завдань кожного рівня становить 10.

Завдання можуть містити декілька питань, бути представлені у вигляді тестів.



Виконання завдань із базових дисциплін здійснюється протягом трьох астрономічних годин.

Таблиця 5

**Вагомості критеріїв
фактора «Оцінювання навчальних досягнень
з базової дисципліни»**

№	Критерій	Вагомість критерію
1.	Завдання I рівня	0,2
2.	Завдання II рівня	0,33
3.	Завдання III рівня	0,47

Для визначення значення фактора «Оцінювання навчальних досягнень з базової дисципліни» необхідно:

- 1) визначити значення критеріїв – помножити суми балів, отриманих учнем за завдання кожного рівня окремо, на вагомості відповідних критеріїв;
- 2) визначити суму значень критеріїв;
- 3) визначити значення фактора – помножити суму значень критеріїв на вагомість цього фактора.

Наприклад, за виконання завдань учень отримав такі бали:

Рівень	I рівень				II рівень			III рівень	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Завдання									
Експертний бал	2,5	2	2	2,5	3	2,5	3,5	5	5

Далі діємо таким чином:

1. *Визначаємо суми балів за завдання кожного рівня окремо: $2,5 + 2 + 2 + 2,5 = 9$; $3 + 2,5 + 3,5 = 9$; $5 + 5 = 10$.*

2. *Визначаємо значення критеріїв, перемноживши отримані суми балів на вагомості відповідних критеріїв: $9 \times 0,2 = 1,8$; $9 \times 0,33 = 2,97$; $10 \times 0,47 = 4,7$.*

3. *Визначаємо суму значень критеріїв: $1,8 + 2,97 + 4,7 = 9,47$.*

4. *Визначаємо значення фактору, помноживши суму значень критеріїв на вагомість фактору: $9,47 \times 3 = 28,41$.*

Отже, у розглянутому випадку за фактор «Оцінювання навчальних досягнень з базової дисципліни» учень отримав 28,41 бала.



Захист науково-дослідницьких робіт проходить окремо в кожній секції. Експертні бали за рівень захисту науково-дослідницької роботи виставляються за тією ж шкалою, що й під час заочного оцінювання роботи.

Таблиця 6

**Вагомості критеріїв
фактора «Захист науково-дослідницької роботи»**

№	Критерій	Вагомість критерію
1.	Аргументованість вибору теми дослідження та її розкриття	0,3
2.	Ступінь самостійності автора у виконанні роботи; особистий внесок автора в роботу	0,2
3.	Логічність, послідовність, лаконічність, грамотність викладення матеріалу	0,2
4.	Культура мовлення учасника, вільне володіння матеріалом	0,1
5.	Активне кваліфіковане ведення дискусії, вичерпність відповідей	0,2

Визначення значення фактора «Захист науково-дослідницької роботи» здійснюється за тим самим алгоритмом, що й фактора «Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи».

***Наприклад,** за захист науково-дослідницької роботи конкурсне журі виставило учневі такі бали:*

№	Критерій	Експертний бал
1.	<i>Аргументованість вибору теми дослідження та її розкриття</i>	10
2.	<i>Ступінь самостійності автора у виконанні роботи; особистий внесок автора в роботу</i>	9
3.	<i>Логічність, послідовність, лаконічність, грамотність викладення матеріалу</i>	9
4.	<i>Культура мовлення учасника, вільне володіння матеріалом</i>	7
5.	<i>Активне кваліфіковане ведення дискусії, вичерпність відповідей</i>	5



Далі діємо за тим самим алгоритмом, що й під час визначення значення фактора «Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи»:

1. Визначаємо значення критеріїв, перемноживши бали, виставлені членами журі, на вагомості відповідних критеріїв: $10 \times 0,3 = 3$; $9 \times 0,2 = 1,8$; $9 \times 0,2 = 1,8$; $7 \times 0,1 = 0,7$; $5 \times 0,2 = 1$.

2. Визначаємо суму значень критеріїв: $3 + 1,8 + 1,8 + 0,7 + 1 = 8,3$.

3. Визначаємо значення фактора, помноживши суму значень критеріїв на вагомість фактора: $8,3 \times 4,5 = 37,35$.

Отже, у розглянутому випадку за фактор «Захист науково-дослідницької роботи» учень отримав 37,35 бала.

Для визначення рівня захисту науково-дослідницької роботи учня – члена Малої академії наук учнівської молоді необхідно додати значення всіх трьох факторів.

Максимальна сума балів, яку може набрати учень, становить 100.

Переможці визначаються в кожній секції окремо за сумою балів, отриманих учасниками в усіх розділах програми конкурсу.

Перше місце не може посісти учасник, якщо він набрав менше 85 балів. Друге місце не може посісти учасник, якщо він набрав менше 80 балів. Третє місце не може посісти учасник, якщо він набрав менше 75 балів.

Наприклад, учень на всіх етапах конкурсу-захисту отримав такі результати:

1) заочне оцінювання науково-дослідницької роботи – 21,75 бала;
2) оцінювання навчальних досягнень з базової дисципліни – 28,41 бала;

3) захист науково-дослідницької роботи – 37,35 бала.

Отже, у розглянутому випадку учень отримав у підсумку 87,51 бала, що дозволяє йому за певних обставин претендувати на перше місце.

При рівності суми балів декількох учасників місця визначаються з урахуванням підсумків захисту науково-дослідницьких робіт.

Кількість призових (перших, других та третіх) місць становить 50 % від кількості учасників з орієнтовним розподілом їх у співвідношенні 1 : 2 : 3.



Описана модель може опрацьовуватись як на паперових носіях, так і на комп'ютері.

На базі розглянутої факторно-критеріальної моделі створена комп'ютерна програма, яка:

- містить бланки протоколів;
- автоматично проводить усі обчислення;
- автоматично визначає переможців та призерів, зберігаючи усі вимоги до їх визначення;
- дає можливість оперативно отримати об'єктивну інформацію, мінімізувавши суб'єктивний фактор;
- дає можливість оперативно отримати та роздрукувати як протоколи кожного етапу захисту, так і підсумковий протокол;
- дає можливість оперативно отримати та роздрукувати повну розширену інформацію про результати захисту науково-дослідницької роботи кожним учнем окремо, в т. ч. його рейтинги на кожному етапі конкурсу-захисту;
- дає можливість отримати та роздрукувати аналітичний графік про резерви, не використані учнями під час захисту науково-дослідницької роботи в межах кожної секції;
- оперативно роздрукувати дипломи учасників заходу.

Розглянута базова кваліметрична модель захисту науково-дослідницької роботи учня – члена Малої академії наук України може використовуватись як для оцінювання рівня захисту робіт, так і для самооцінювання з метою самокорекції та саморозвитку.



**ФАКТОРНО-КРИТЕРІАЛЬНА МОДЕЛЬ
захисту науково-дослідницької роботи учня –
члена Малої академії наук України
(крім секції науково-технічної творчості та винахідництва
і секції літературної творчості)**

Фактор (Ф)	Ваго- мість (m)	Критерії	Ваго- мість (v)	Коеф. відпо- відн. (K)
1. Оцінювання на- вчальних досягнень з базової дисципліни $\Phi_1 = m_1 (v_1 \times K_1 + v_2 \times$ $\times K_2 + v_3 \times K_3)$	$m_1 = 2,5$	1. Завдання I рівня	$v_1 = 0,2$	$K_1 =$
		2. Завдання II рівня	$v_2 = 0,33$	$K_2 =$
		3. Завдання III рівня	$v_3 = 0,47$	$K_3 =$
2. Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи $\Phi_2 = m_2 (v_4 \times K_4 +$ $+ v_5 \times K_5 + v_6 \times K_6 +$ $+ v_7 \times K_7 + v_8 \times K_8)$	$m_2 = 3$	4. Актуальність, теоретичне і (або) практичне значення роботи	$v_4 = 0,25$	$K_4 =$
		5. Наукова новизна одержаних результатів	$v_5 = 0,2$	$K_5 =$
		6. Системність і повнота у розкритті теми; аргументованість висновків, їх від- повідність отриманим результатам	$v_6 = 0,2$	$K_6 =$
		7. Дослідницький характер робо- ти; доцільність та коректність ви- користаних методів дослідження	$v_7 = 0,25$	$K_7 =$
		8. Стиль, грамотність, логічність викладу; відповідність вимогам до змісту та оформлення наукових робіт	$v_8 = 0,1$	$K_8 =$
3. Захист науково- дослідницької роботи $\Phi_3 = m_3 (v_9 \times K_9 + v_{10} \times K_{10}$ $+ v_{11} \times K_{11} +$ $+ v_{12} \times K_{12} +$ $+ v_{13} \times K_{13})$	$m_3 = 4,5$	9. Аргументованість вибору теми дослідження та її розкриття	$v_9 = 0,3$	$K_9 =$
		10. Ступінь самостійності автора у виконанні роботи; особистий внесок автора в роботу	$v_{10} = 0,2$	$K_{10} =$
		11. Логічність, послідовність, лаконічність, грамотність викла- дення матеріалу	$v_{11} = 0,2$	$K_{11} =$
		12. Культура мовлення учасника, вільне володіння матеріалом	$v_{12} = 0,1$	$K_{12} =$
		13. Активне кваліфіковане ведення дискусії, вичерпність відповідей	$v_{13} = 0,2$	$K_{13} =$
Рівень захисту = $\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3$				



ФАКТОРНО-КРИТЕРІАЛЬНА МОДЕЛЬ
захисту науково-дослідницької роботи учня —
члена Малої академії наук України
секції науково-технічної творчості та винахідництва

Фактор (Ф)	Ваго- мість (m)	Критерії	Ваго- мість (v)	Коеф. відпо- відн. (K)
1. Оцінювання на- вчальних досягнень з базової дисципліни $\Phi_1 = m_1 (v_1 \times K_1 + v_2 \times$ $\times K_2 + v_3 \times K_3)$	$m_1 = 2,5$	1. Завдання I рівня	$v_1 = 0,2$	$K_1 =$
		2. Завдання II рівня	$v_2 = 0,33$	$K_2 =$
		3. Завдання III рівня	$v_3 = 0,47$	$K_3 =$
2. Заочне оцінювання науково- дослідницької роботи $\Phi_2 = m_2 (v_4 \times K_4 +$ $+ v_5 \times K_5 +$ $+ v_6 \times K_6 +$ $+ v_7 \times K_7 +$ $+ v_8 \times K_8 +$ $+ v_9 \times K_9)$	$m_2 = 3$	4. Актуальність, практичне, прикладне значення роботи	$v_4 = 0,25$	$K_4 =$
		5. Науково-технічна новизна, евристичність роботи	$v_5 = 0,2$	$K_5 =$
		6. Системність і повнота у розкритті теми; аргументованість висновків, їх відповідність отриманим результатам	$v_6 = 0,2$	$K_6 =$
		7. Дослідницький характер роботи; доцільність та коректність викори- станих методів дослідження	$v_7 = 0,2$	$K_7 =$
		8. Функціональна спроможність винаходу, наявність патенту	$v_8 = 0,05$	$K_8 =$
3. Захист науково- дослідницької роботи $\Phi_3 = m_3 (v_{10} \times K_{10}$ $+ v_{11} \times K_{11} +$ $+ v_{12} \times K_{12} +$ $+ v_{13} \times K_{13} +$ $+ v_{14} \times K_{14})$	$m_3 = 4,5$	10. Аргументованість вибору теми дослідження та її розкриття	$v_{10} = 0,3$	$K_{10} =$
		11. Ступінь самостійності автора у виконанні роботи; особистий внесок автора в роботу	$v_{11} = 0,2$	$K_{11} =$
		12. Логічність, послідовність, лаконічність, грамотність викладення матеріалу	$v_{12} = 0,2$	$K_{12} =$
		13. Культура мовлення учасника, вільне володіння матеріалом	$v_{13} = 0,1$	$K_{13} =$
		14. Активне кваліфіковане ведення дискусії, вичерпність відповідей	$v_{14} = 0,2$	$K_{14} =$
Рівень захисту = $\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3$				



**ФАКТОРНО-КРИТЕРІАЛЬНА МОДЕЛЬ
захисту науково-дослідницької роботи учня –
члена Малої академії наук України
секції літературної творчості**

Фактор (Ф)	Ваго- мість (m)	Критерії	Ваго- мість (v)	Коеф. відпо- відн. (K)
1. Оцінювання на- вчальних досягнень з базової дисципліни $\Phi_1 = m_1 (v_1 \times K_1 + v_2 \times$ $\times K_2 + v_3 \times K_3)$	$m_1 = 2,5$	1. Завдання I рівня	$v_1 = 0,2$	$K_1 =$
		2. Завдання II рівня	$v_2 = 0,33$	$K_2 =$
		3. Завдання III рівня	$v_3 = 0,47$	$K_3 =$
2. Заочне оцінювання науково-дослідницької роботи $\Phi_2 = m_2 (v_4 \times K_4 +$ $+ v_5 \times K_5 +$ $+ v_6 \times K_6 +$ $+ v_7 \times K_7)$	$m_2 = 3$	4. Повнота розкриття теми та художніх образів	$v_4 = 0,4$	$K_4 =$
		5. Оригінальність образно- художнього мислення	$v_5 = 0,3$	$K_5 =$
		6. Власна творча неповторність	$v_6 = 0,2$	$K_6 =$
		7. Грамотність викладу, культура оформлення	$v_7 = 0,1$	$K_7 =$
3. Захист науково-дослідницької роботи $\Phi_3 = m_3 (v_8 \times K_8$ $+ v_9 \times K_9 +$ $+ v_{10} \times K_{10} +$ $+ v_{11} \times K_{11} +$ $+ v_{12} \times K_{12})$	$m_3 = 4,5$	8. Аргументованість вибору теми дослідження та її розкриття	$v_8 = 0,3$	$K_8 =$
		9. Ступінь самостійності автора у виконанні роботи; особистий внесок автора в роботу	$v_9 = 0,2$	$K_9 =$
		10. Логічність, послідовність, лаконічність, грамотність викладення матеріалу	$v_{10} = 0,2$	$K_{10} =$
		11. Культура мовлення учасника, вільне володіння матеріалом	$v_{11} = 0,1$	$K_{11} =$
		12. Активне кваліфіковане ведення дискусії, висчерпність відповідей	$v_{12} = 0,2$	$K_{12} =$
Рівень захисту = $\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3$				

Георгій СУХОВИЧ,
кандидат педагогічних наук