МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

ЗАТВЕРДЖЕНО
В. о. директора НЦ «МАНУ»
_____ В. ДУНЕЦЬ
«04» листопада 2026 р.

ПРОГРАМА
Всеукраїнського семінару-практикуму
для педагогічних працівників наукових відділень
інженерії та матеріалознавства обласних малих академій наук
«Організація науково-дослідницької діяльності у науковому відділенні
інженерії та матеріалознавства: методичні рекомендації та практичні підходи»

Київ
2026

Розробник: Національний центр «Мала академія наук України».

Автори програми:
Олена КОСЬМІЙ — завідувач відділу програмно-методичного забезпечення НЦ «МАНУ»;
Людмила ЛИСОГОР — методист відділу програмно-методичного забезпечення НЦ «МАНУ».

Напрям підвищення кваліфікації: розвиток професійних компетентностей педагогічних працівників позашкільної освіти (сучасні методичні підходи та освітні технології організації й супроводу науково-дослідницької та інженерно-проєктної діяльності учнів).

Термін дії програми: 2026 рік.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність програми. В умовах сучасних безпекових і технологічних викликів особливого значення набувають дослідження в галузі інженерії та матеріалознавства, спрямовані на відновлення й модернізацію інфраструктури, забезпечення енергетичної стійкості, удосконалення виробничих технологій, раціональне використання ресурсів і підвищення безпеки життєдіяльності. Вирішення цих завдань потребує зміцнення науково-технічного потенціалу України та підготовки фахівців, здатних поєднувати фундаментальні знання з експериментальними дослідженнями, інженерним проєктуванням і розробленням технологічних рішень, що сприяють економічному зростанню та суспільному добробуту. Важливість такої підготовки відображено у Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року, яка визначає забезпечення якісної освіти у сфері науки, технологій та інженерії важливою складовою державної політики підтримки інновацій.

Серед пріоритетних напрямів науково-технологічного розвитку — створення матеріалів із заданими властивостями, вдосконалення виробничих процесів, розвиток електроніки, автоматизованих систем, робототехніки, аерокосмічних технологій, цифрового моделювання та адитивного виробництва. Європейська комісія розглядає дослідження й розроблення передових матеріалів як одну з передумов технологічної конкурентоспроможності, промислової стійкості та ефективного використання ресурсів. Водночас Стратегічний план розвитку STEM-освіти Європейського Союзу акцентує на вдосконаленні природничо-наукової та інженерної підготовки, розвитку практичних умінь і забезпеченні потреб економіки у кваліфікованих фахівцях.

Важливе місце у формуванні дослідницьких умінь та інженерного мислення учнів посідає позашкільна освіта дослідницько-експериментального напряму. Діяльність секцій наукового відділення інженерії та матеріалознавства системи Малої академії наук України забезпечує можливості для поглиблення наукових знань, вивчення технологічних процесів, експериментального визначення властивостей матеріалів, моделювання, конструювання та випробування технічних рішень. Участь у дослідницьких проєктах сприяє

формуванню в учнів умінь самостійно визначати проблему, обирати методи її розв'язання, аналізувати отримані дані та обґрунтовувати висновки. Наукова якість таких робіт залежить від коректності постановки дослідницьких завдань, обґрунтованості застосованих методів, достовірності результатів і відповідності запропонованих рішень визначеним критеріям.

Ефективність організації учнівської дослідницької діяльності значною мірою визначається професійною підготовкою педагогічних працівників, їхньою обізнаністю із сучасними досягненнями науки й техніки та володінням відповідними методичними підходами. Науково-методичний супровід передбачає консультування учнів під час вибору теми, формулювання дослідницьких запитань і висування гіпотез, планування експерименту, добору методів вимірювання, опрацювання даних, розроблення, випробування та вдосконалення прототипів. Важливими аспектами цієї роботи є забезпечення дослідницької самостійності, академічної доброчесності, безпеки експериментальної діяльності, доступності освітнього середовища та підготовки учнів до аргументованого представлення результатів.

Програму розроблено відповідно до законів України «Про освіту», «Про позашкільну освіту», «Про академічну доброчесність», Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 року № 800 (зі змінами), з урахуванням Положення про Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 24 грудня 2025 року № 1704.

Навчально-методичне забезпечення програми охоплює нормативно-правові акти, наукові та методичні джерела, презентаційні й цифрові освітні ресурси з питань організації дослідницької діяльності учнів у науковому відділенні інженерії та матеріалознавства. Практичне спрямування програми забезпечується опрацюванням методичних підходів до вибору й обґрунтування теми дослідження, планування експерименту, моделювання, розроблення та випробування технічних рішень, аналізу отриманих результатів і підготовки учнівських дослідницьких робіт до захисту. Передбачено завдання для самостійної роботи та засоби підсумкового оцінювання результатів навчання.

Цільова група: педагогічні та науково-педагогічні працівники закладів освіти, методисти, керівники гуртків і секцій, які здійснюють методичний супровід реалізації учнівських дослідницьких та інженерних проєктів у науковому відділенні інженерії та матеріалознавства обласних малих академій наук.

Обсяг (тривалість): 6 годин.

Особливості реалізації програми: програма реалізується в дистанційній формі через поєднання синхронних лекційних і практичних занять із самостійною роботою учасників. Навчання передбачає ознайомлення із

сучасними науково-методичними підходами до організації учнівських досліджень у галузі інженерії та матеріалознавства, аналіз практичних прикладів, обговорення методичних рішень і виконання практичних завдань. Самостійна робота охоплює опрацювання навчальних матеріалів та виконання підсумкового завдання.

Форма підвищення кваліфікації: дистанційна.

Мета підвищення кваліфікації: розвивати предметно-методичну, організаційну та інформаційно-цифрову компетентності педагогічних працівників для ефективної організації та науково-методичного супроводу дослідницької й інженерно-проєктної діяльності вихованців / учнів у науковому відділенні інженерії та матеріалознавства з урахуванням сучасних досягнень науки й техніки, вимог до учнівських досліджень та принципів академічної доброчесності.

Завдання підвищення кваліфікації:

актуалізувати знання про сучасні напрями досліджень у таких галузях, як технологія виробництва, матеріалознавство, електроніка та приладобудування, інформаційно-телекомунікаційні системи, автоматизація та робототехніка, аерокосмічна техніка й оборонні технології;

удосконалити застосування методичних підходів до вибору й обґрунтування тем учнівських науково-дослідницьких робіт з урахуванням їх актуальності, наукової та практичної значущості, можливостей учнів і відповідності профілю наукової секції;

розвинути навички визначення дослідницької проблеми, формулювання мети, дослідницьких запитань і гіпотез, планування основних етапів роботи, визначення очікуваних результатів і критеріїв оцінювання технічних рішень;

удосконалити вміння організовувати експериментальні дослідження, моделювання, розроблення та випробування прототипів із дотриманням вимог безпеки, забезпечувати достовірність вимірювань, аналізувати результати й обґрунтовувати висновки;

розширити практичний досвід застосування цифрових інструментів, міжпредметних зв'язків, принципів доступності освітнього середовища та професійно орієнтованих завдань у процесі методичного супроводу дослідницької діяльності учнів;

систематизувати знання про чинні вимоги до оформлення, представлення та захисту учнівських дослідницьких робіт, дотримання академічної доброчесності.

Очікувані результати підвищення кваліфікації

За результатами успішного завершення семінару-практикуму слухачі зможуть:

визначати перспективні напрями учнівських науково-дослідницьких робіт відповідно до профілю наукової секції, наукової та практичної значущості теми, можливостей учнів;

добирати методи й прийоми організації дослідницької діяльності, формулювати дослідницькі завдання, планувати основні етапи роботи та визначати критерії оцінювання результатів;

обирати доцільні способи експериментальної перевірки, моделювання та випробування технічних рішень, ураховувати вимоги безпеки, аналізувати достовірність отриманих даних;

використовувати цифрові освітні ресурси, міжпредметні зв'язки та принципи доступності для розвитку дослідницької самостійності й інженерного мислення учнів;

здійснювати методичний супровід підготовки учнівських дослідницьких робіт до захисту, оцінювати наукову обґрунтованість результатів, дотримання вимог академічної доброчесності та якість їх представлення.

За результатами навчання слухачі:

знатимуть: сучасні напрями наукових досліджень і технологічних розробок у галузі інженерії та матеріалознавства; методологічні засади організації учнівської дослідницької та інженерно-проєктної діяльності; методи експериментального дослідження, моделювання й випробування технічних рішень; можливості використання цифрових технологій, вимоги до оформлення та захисту дослідницьких робіт, принципи академічної доброчесності;

умітимуть: визначати перспективні напрями учнівських досліджень, обґрунтовувати вибір теми відповідно до профілю наукової секції; проєктувати дослідницькі завдання, планувати основні етапи експериментальної роботи, добирати методи дослідження та критерії оцінювання результатів; застосовувати цифрові інструменти й міжпредметні зв'язки, здійснювати методичний супровід підготовки учнівських робіт до захисту з дотриманням вимог безпеки та академічної доброчесності.

Система та критерії оцінювання результатів підвищення кваліфікації

Оцінювання результатів навчання здійснюється за результатами виконання самостійних завдань і підсумкового тестування. Програму вважають успішно опанованою за умови виконання обов'язкових завдань та отримання не менше 70 % від максимальної кількості балів за результатами підсумкового оцінювання.

Змістово-методичне забезпечення програми охоплює презентаційні матеріали, нормативно-правові акти, наукові та методичні джерела, цифрові освітні ресурси, інструментарій для планування й оцінювання учнівських досліджень, завдання для самостійної роботи та підсумкового тестування.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Назва навчальної теми	Аудиторні (лекційні)	Практичні заняття	Самостійна робота	Контрольні заходи	Усього
Тема 1. Актуальні питання підготовки та захисту наукового проєкту	0,5				0,5
Тема 2. Особливості підготовки молоді до сучасних викликів інженерії в електроніці	0,5				0,5
Тема 3. Перспективні напрями досліджень секції «Матеріали та адитивні технології»	0,5				0,5
Тема 4. Розроблення конкурентного проєкту у сфері аерокосмічної техніки та оборонних технологій	0,5				0,5
Тема 5. Від ідеї до перевіреного прототипу в автоматизації та робототехніці	0,5				0,5
Тема 6.Напрями досліджень і характеристики конкурсних робіт наукової секції «Інформаційно-телекомунікаційні системи та технології»	0,5				0,5
Тема 7. Інноваційно-технологічні ресурси програмно-методичного забезпечення дослідницької діяльності у науковому відділенніі інженерії та матеріалознавства	1				1

Тема 8. Методичні акценти в організації роботи за навчальною програмою дослідницько-експериментального напряму «Технології виробництва»	1				1
Тема 9. Актуальні питання організації дослідницької діяльності у науковому відділенні інженерії та матеріалознавства	0,5				0,5
Контроль знань				0,5	0,5
Разом	5,5			0,5	6

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Тема 1. Актуальні питання підготовки та захисту наукового проєкту

Вибір теми учнівського дослідження та обґрунтування її актуальності. Планування експерименту, добір методів дослідження й опрацювання отриманих результатів. Оформлення дослідницької роботи, підготовка до її представлення та особливості захисту індивідуального проєкту.

Тема 2. Особливості підготовки молоді до сучасних викликів інженерії в електроніці

Актуальні технічні, наукові та технологічні проблеми, які постають перед інженерами під час проєктування, розроблення, виготовлення й удосконалення електронних пристроїв і систем.

Тема 3. Перспективні напрями досліджень секції «Матеріали та адитивні технології»

Добір теми учнівського дослідження відповідно до профілю наукової секції. Обґрунтування її актуальності та практичної значущості з урахуванням наявних ресурсів і можливостей вихованців. Типові помилки й поради щодо вибору теми дослідження.

Тема 4. Розроблення конкурентного проєкту у сфері аерокосмічної техніки та оборонних технологій

Поняття проєкту та його конкуртоспроможності. Визначення актуальної проблеми та обґрунтування ідеї проєкту. Аналіз потреб цільової аудиторії, наявних технологічних рішень і аналогів. Формулювання мети, завдань, гіпотези та очікуваних результатів проєкту. Наукова і прикладна частини роботи.

Визначення критеріїв оцінювання ефективності, технічної доцільності, інноваційності та конкурентоспроможності проєктного рішення.

Тема 5. Від ідеї до перевіреного прототипу в автоматизації та робототехніці

Пошук актуальних проблем і формулювання дослідницьких гіпотез. Швидке прототипування (MVP) та ітеративне вдосконалення технічних рішень. Експериментальна перевірка гіпотез та оцінювання ефективності розробок.

Тема 6. Напрями досліджень і характеристики конкурсних робіт наукової секції «Інформаційно-телекомунікаційні системи та технології»

Актуальні напрями досліджень у межах секції «Інформаційно-телекомунікаційні системи та технології». Практичні кейси вдалого вибору теми науково-дослідницької роботи, аргументованого подання отриманих результатів. Особливості оформлення конкурсних робіт.

Тема 7. Інноваційно-технологічні ресурси програмно-методичного забезпечення дослідницької діяльності у науковому відділенні інженерії та матеріалознавства

Формування наукового світогляду через інтеграцію ІКТ і телекомунікаційних технологій в освітній діяльності. Наукове дослідження з використанням ІКТ. Цифрова етика, командна синергія: соціальний і комунікаційний вектори дослідницької діяльності.

Тема 8. Методичні акценти в організації роботи за навчальною програмою дослідницько-експериментального напряму «Технології виробництва»

Особливості організації освітнього процесу за навчальною програмою дослідницько-експериментального напряму «Технології виробництва». Науково-дослідницький вектор освітньої діяльності. Формування безбар'єрного освітнього середовища, реалізація міжпредметних зв'язків. Професійна орієнтація через моделювання реальних виробничих процесів.

Тема 9. Актуальні питання організації дослідницької діяльності в науковому відділенні інженерії та матеріалознавства

Особливості організації освітнього процесу в науковому відділенні інженерії та матеріалознавства. Методи і прийоми навчання для розвитку предметних і ключових компетентностей.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Нормативно-правові акти України

1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19 (дата звернення: 21.10.2026).

2. Про позашкільну освіту : Закон України від 22.06.2000 р. № 1841-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14 (дата звернення: 21.10.2026).

3. Про академічну доброчесність : Закон України від 18.12.2025 р. № 4742-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4742-20 (дата звернення: 21.10.2026).

4. Деякі питання підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників : постанова Кабінету Міністрів України від 21.08.2019 р. № 800 (зі змінами). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/800-2019-п (дата звернення: 21.10.2026).

5. Про затвердження Положення про Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів — членів Малої академії наук України : наказ Міністерства освіти і науки України від 24.12.2025 № 1704, зареєстрований у Міністерстві юстиції України 08.01.2026 р. за № 21/45415. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-26 (дата звернення: 21.10.2026).

Стратегічні документи України та Європейського Союзу

6. Про схвалення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025–2027 роках : розпорядження Кабінету Міністрів України від 31.12.2024 р. № 1351-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-р (дата звернення: 21.10.2026).

7. European Commission. Advanced Materials for Industrial Leadership. Communication COM(2024) 98 final. Strasbourg, 2024. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52024DC0098 (дата звернення: 21.10.2026).

8. European Commission. A STEM Education Strategic Plan: Skills for Competitiveness and Innovation: Communication COM(2025) 89 final. Brussels, 2025. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52025DC0089 (дата звернення: 21.10.2026).

Наукова та науково-методична література

9. Science and Engineering for Grades 6–12: Investigation and Design at the Center. Washington, DC : The National Academies Press, 2019. DOI: https://doi.org/10.17226/25216.

10. NASA Systems Engineering Handbook. Rev. 2. NASA/SP-2016-6105 Rev 2. Washington, DC : NASA, 2017. URL: https://ntrs.nasa.gov/citations/20170001761 (дата звернення: 21.10.2026).

11. CAST Universal Design for Learning Guidelines Version 3.0. 2024. URL: https://udlguidelines.cast.org/ (дата звернення: 21.10.2026).

12. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / Y. Punie (Ed.). Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017. EUR 28775 EN. DOI: https://doi.org/10.2760/159770.

13. Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. Paris : UNESCO, 2024. URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (дата звернення: 21.10.2026).

Міжнародні стандарти та галузеві технічні джерела

14. ISO/ASTM 52900:2021. Additive Manufacturing — General Principles — Fundamentals and Vocabulary. 2nd ed. Geneva : International Organization for Standardization, 2021. URL: https://www.iso.org/standard/74514.html (дата звернення: 21.10.2026).

15. Institute of Electrical and Electronics Engineers. International Roadmap for Devices and Systems: 2024 Update. More Moore. IEEE, 2024. URL: https://irds.ieee.org/images/files/pdf/2024/2024IRDS_MM.pdf (дата звернення: 21.10.2026).

16. International Telecommunication Union. Recommendation ITU-R M.2160-0 (11/2023): Framework and Overall Objectives of the Future Development of IMT for 2030 and Beyond. Geneva : ITU, 2023. URL: https://www.itu.int/rec/R-REC-M.2160-0-202311-I (дата звернення: 21.10.2026).

Спеціалізовані науково-технічні та освітні інтернет-ресурси

17. National Institute of Standards and Technology. Engineering Systems for Additive Manufacturing. 2025. URL: https://www.nist.gov/additive-manufacturing/our-team/engineering-laboratory (дата звернення: 21.10.2026).

18. Mobile Robotics Systems Research and Standard Test Methods. 2024. URL: https://www.nist.gov/el/intelligent-systems-division-73500/mobile-robotics-systems-research-and-standard-test-methods (дата звернення: 21.10.2026).

19. European Space Agency. CanSat 2026–2027: Challenge Your Students to Build a Can-Sized Satellite. 2026. URL: https://www.esa.int/Education/CanSat/CanSat_2026-2027_Challenge_your_students_to_build_a_can-sized_satellite (дата звернення: 21.10.2026).

20. Вимоги до дослідницьких робіт. URL: https://man.gov.ua/contests/olympiad/konkurs-zahist-naukovo-doslidnicskih-robit-uchniv-chleniv-man/conditions/vimogi-do-doslidnicskih-robit (дата звернення: 21.10.2026).