



МЕНЕДЖМЕНТ ТА ЕКОНОМІКА НАУКОВИХ ПРОЕКТІВ ТА ПРОГРАМ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (доктор філософії)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітня програма	<i>КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>Перший тиждень: лекція/практична робота, середа, 15:00, on-line Другий тиждень: лекція/практична робота, п'ятниця, 15:00, on-line</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д.т.н. Чемерис Олександр Анатолійович, контактні дані: a.a.chemeris@gmail.com</i> Практичні: <i>д.т.н. Чемерис Олександр Анатолійович, контактні дані: a.a.chemeris@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Посилання на дистанційний ресурс (Moodle, Google Classroom, тощо):</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна "Менеджмент та економіка наукових проектів та програм" (IV02) є нормативною дисципліною навчального плану підготовки докторів філософії з спеціальності «Комп'ютерні науки» і грає важливу роль у підготовці фахівців. Вона спрямована на формування теоретичних знань і практичних навичок у сфері управління науковими проектами та програмами, а також економічного обґрунтування їх реалізації. Дисципліна охоплює основи планування, організації, контролю та оцінки ефективності наукових проектів, а також методи управління ресурсами, фінансуванням і ризиками.

Метою дисципліни є підготовка фахівців, здатних ефективно управляти науковими проектами та програмами, забезпечуючи їх економічну доцільність, інноваційність та результативність.

Предметом вивчення є:

1. Принципи, методи та інструменти менеджменту наукових проектів і програм.

2. Економічні аспекти планування, реалізації та оцінки наукових проектів.
3. Управління ресурсами, фінансуванням і ризиками у наукових проектах.
4. Оцінка результативності та впливу наукових проектів на економіку та суспільство.

Метою кредитного модуля є формування у аспірантів загальних і спеціальних професійних та системних компетентностей:

ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 03	Здатність працювати в міжнародному контексті
СК 03	Здатність виявляти, ставити та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.
СК 04	Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у галузі комп'ютерних наук та дотичні до неї міждисциплінарних проектах, демонструвати лідерство під час їх реалізації.
СК 06	Здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій
ПРН 02	Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефаківцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми комп'ютерних наук державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.
ПРН 03	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані
ПРН 05	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
ПРН 06	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.
ПРН 07	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної науки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.
ПРН 08	Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук, глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.
ПРН 11	Організовувати і здійснювати освітній процес у сфері комп'ютерних наук, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, застосувати ефективні методики викладання навчальних дисциплін

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити: навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. Цей курс базується на таких забезпечуючих дисциплінах: Сучасні проблеми і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій, філософські проблеми наукового пізнання, фахова іноземна мова.

Постреквізити: Перелік напрямків діяльності, що забезпечуються: науково-технічні публікації за результатами виконаних досліджень, підготовка та захист дисертаційної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Лекція 1: Вступ до дисципліни "Менеджмент та економіка наукових проектів"

- Мета, завдання та значення дисципліни.
- Основні поняття: науковий проект, програма, менеджмент, економічне обґрунтування.
- Особливості наукових проектів у порівнянні з іншими типами проектів.
- Огляд сучасних тенденцій у сфері наукових досліджень та інновацій.

Лекція 2: Основи проектного менеджменту в науковій сфері

- Життєвий цикл наукових проектів.
- Основні етапи: ініціювання, планування, виконання, завершення.
- Принципи управління науковими проектами.
- Роль менеджера проекту в науковій діяльності.

Лекція 3: Планування наукових проектів і програм

- Постановка цілей та визначення завдань проекту.
- Інструменти планування: діаграми Ганта, WBS (структура декомпозиції роботи).
- Планування ресурсів (людських, матеріальних, фінансових).
- Тайм-менеджмент у наукових проектах.

Лекція 4: Економічне обґрунтування наукових проектів

- Основи економічного аналізу наукових проектів.
- Розробка бюджету проекту: основні статті витрат.
- Методи оцінки вартості проекту.
- Пошук джерел фінансування: гранти, інвестиції, державні програми.

Лекція 5: Управління ризиками у наукових проектах

- Визначення та класифікація ризиків у наукових проектах.
- Методи ідентифікації ризиків.
- Оцінка ймовірності та впливу ризиків.
- Розробка стратегії управління ризиками: уникнення, зменшення, прийняття.

Лекція 6: Управління командою в наукових проектах

- Формування ефективної команди проекту.
- Ролі та обов'язки учасників проекту.
- Комунікація в команді: методи й інструменти.
- Управління конфліктами та мотивація команди.

Лекція 7: Оцінка ефективності та результатів наукових проектів

- Методи оцінки ефективності наукових проектів.
- Ключові показники ефективності (KPI) для наукових проектів.
- Оцінка соціального та економічного впливу проекту.
- Підготовка звітності за результатами проекту.

Лекція 8: Інновації та комерціалізація результатів наукових проектів

- Впровадження інновацій у рамках наукових проектів.
- Процес комерціалізації результатів досліджень.
- Оцінка ринкового потенціалу наукових розробок.
- Патентування та захист інтелектуальної власності.

Лекція 9: Сучасні інструменти та технології управління проектами

- Огляд програмного забезпечення для управління проектами (MS Project, Trello, Asana тощо).
- Використання цифрових інструментів для моніторингу та аналізу проектів.
- Автоматизація процесів управління проектами.
- Перспективи розвитку менеджменту наукових проектів у цифрову епоху.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові

1. PMBOK® Guide (A Guide to the Project Management Body of Knowledge). Project Management Institute (PMI), Видання: 7-е, 2021. ISBN: 978-1628256642
2. Керівництво з управління проектами (PMBOK), Переклад українською мовою. Project Management Institute (PMI), Видання: 7-е, 2021. Опис: Офіційний переклад стандарту PMBOK для україномовних користувачів.
3. Kerzner, H. - Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling , Видання: 12-е, 2022. ISBN: 978-1119805373
4. Gray, C. F., Larson, E. W. - Project Management: The Managerial Process, Видання: 8-е, 2020. ISBN: 978-1260238860
5. Мескон М. Х., Альберт М., Хедоурі Ф. - Основи менеджменту, український переклад, 2009. ISBN: 978-9663648021
6. Бланк И. А. - Управление инвестициями, 2007. ISBN: 978-9663645679
7. Дуброва Т. О. - Інноваційний менеджмент, Видання: 2018. ISBN: 978-6176738521
8. Шапіро В. Д. - Управління проектами: методологія, технологія, практика, 2020. ISBN: 978-9663648914
9. Cooper, R. G. - Winning at New Products: Creating Value Through Innovation, Видання: 5-е, 2017. ISBN: 978-0465093328
10. Ковальчук К. Ф., Гончаренко С. М. - Економіка та організація інноваційної діяльності, 2019. ISBN: 978-6176736121

Додаткові

11. Ken Schwaber, Jeff Sutherland Scrum Guide, 2020. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
12. ISO 21500:2021 Project, programme and portfolio management — Context and concepts. Edition 2, 2021. <https://www.iso.org/standard/75704.html>
13. Turner, J. R. - The Handbook of Project-Based Management: Leading Strategic Change in Organizations, Видання: 4-е, 2016. ISBN: 978-0071821780
14. Кузьмін О. Є., Мельник О. Г. - Управління проектами: теоретичні та практичні аспекти, 2015. ISBN: 978-6176078177
15. Cleland, D. I., Ireland, L. R. - Project Management: Strategic Design and Implementation Видання: 6-е, 2006. ISBN: 978-0071471602
16. Гриньова В. М., Череп А. В. - Інноваційний менеджмент, 2018.

ISBN: 978-9663648457

17. Lientz, B., Rea, K. - Project Management for the 21st Century
Видання: 4-е, 2016. ISBN: 978-0124077768
18. Малюта Л. Я., Бондаренко С. М. - Економіка інноваційної діяльності
2017. ISBN: 978-9663645678
19. Gido, J., Clements, J. P. - Successful Project Management
Видання: 7-е, 2017. ISBN: 978-1337095471

Інтернет-ресурси

20. Project Management Institute (PMI) <https://www.pmi.org>
21. PRINCE2 Official Website <https://www.prince2.com>
22. Scrum.org <https://www.scrum.org>
23. Association for Project Management (APM) <https://www.apm.org.uk>
24. International Project Management Association (IPMA) <https://www.ipma.world>
25. Інструменти для управління проектами Smartsheet <https://www.smartsheet.com>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість ауд. годин
1	2	3
1	<p>Лекція 1: Вступ до дисципліни "Менеджмент та економіка наукових проектів"</p> <ul style="list-style-type: none">• Мета, завдання та значення дисципліни.• Основні поняття: науковий проект, програма, менеджмент, економічне обґрунтування.• Особливості наукових проектів у порівнянні з іншими типами проектів.• Огляд сучасних тенденцій у сфері наукових досліджень та інновацій. <p><i>Навчальні матеріали та ресурси:</i> <i>Основні – 3, 4, 7, 8</i> <i>Додаткові – 14</i> <i>Інтернет-ресурси – 15</i> <i>Самостійна робота: Організація науково-дослідної діяльності в Україні.</i> <i>Підготовка до практичної роботи.</i></p>	2
2	<p>Лекція 2: Основи проектного менеджменту в науковій сфері</p> <ul style="list-style-type: none">• Життєвий цикл наукових проектів.• Основні етапи: ініціювання, планування, виконання, завершення.• Принципи управління науковими проектами. <p>Роль менеджера проекту в науковій діяльності.<i>Навчальні матеріали та ресурси:</i> <i>Основні – 1, 2, 3, 7</i> <i>Додаткові – 11</i></p>	2

	<p><i>Інтернет-ресурси – 15, 24</i></p> <p><i>Самостійна робота: Дослідити економіко-математичні методи в наукових дослідженнях. Підготовка до практичної роботи.</i></p>	
3	<p>Лекція 3: Планування наукових проектів і програм</p> <ul style="list-style-type: none"> • Постановка цілей та визначення завдань проекту. • Інструменти планування: діаграми Ганта, WBS (структура декомпозиції роботи). • Планування ресурсів (людських, матеріальних, фінансових). • Тайм-менеджмент у наукових проектах. <p><i>Навчальні матеріали та ресурси:</i> <i>Основні – 1, 4</i> <i>Додаткові – 12, 10</i> <i>Інтернет-ресурси – 15</i> <i>Самостійна робота: Дослідити системний підхід у наукових дослідженнях.</i> <i>Підготовка до практичної роботи.</i></p>	2
4	<p>Лекція 4: Економічне обґрунтування наукових проектів</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основи економічного аналізу наукових проектів. • Розробка бюджету проекту: основні статті витрат. • Методи оцінки вартості проекту. • Пошук джерел фінансування: гранти, інвестиції, державні програми. <p><i>Навчальні матеріали та ресурси:</i> <i>Основні – 2, 4, 7</i> <i>Додаткові – 11</i> <i>Інтернет-ресурси – 15, 19</i> <i>Самостійна робота: Ознайомлення з технологією розробки, керованої моделлю (model-driven development). Підготовка до практичної роботи.</i></p>	2
5	<p>Лекція 5: Управління ризиками у наукових проектах</p> <ul style="list-style-type: none"> • Визначення та класифікація ризиків у наукових проектах. • Методи ідентифікації ризиків. • Оцінка ймовірності та впливу ризиків. • Розробка стратегії управління ризиками: уникнення, зменшення, прийняття. <p><i>Навчальні матеріали та ресурси:</i> <i>Основні – 6</i> <i>Додаткові – 9</i> <i>Інтернет-ресурси – 16, 17</i> <i>Самостійна робота: Ознайомлення з матеріалом 9. Розрахунок похибки на прикладі вимірювання основних параметрів довкілля: температури та , вологості повітря, атмосферного тиску. Підготовка до практичної роботи.</i></p>	2
6	<p>Лекція 6: Управління командою в наукових проектах</p> <ul style="list-style-type: none"> • Формування ефективної команди проекту. • Ролі та обов'язки учасників проекту. • Комунікація в команді: методи й інструменти. • Управління конфліктами та мотивація команди. <p><i>Навчальні матеріали та ресурси:</i></p>	2

	<p>Основні – 1, 2, 6 Додаткові – 12 Інтернет-ресурси – 14 Самостійна робота: Проаналізувати текст дисертаційної роботи на здобуття ОС «доктор філософії», яку було успішно захищено, звертаючи увагу на формулювання ключових положень. Підготовка до практичної роботи.</p>	
--	---	--

7	<p>Лекція 7: Оцінка ефективності та результатів наукових проєктів</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методи оцінки ефективності наукових проєктів. • Ключові показники ефективності (KPI) для наукових проєктів. • Оцінка соціального та економічного впливу проєкту. • Підготовка звітності за результатами проєкту. <p>Навчальні матеріали та ресурси: Основні – 2 Додаткові – 14 Інтернет-ресурси – 15, 19 Самостійна робота: Дослідити правила наведення цитат та бібліографічних посилань у текстах. Підготовка до практичної роботи.</p>	2
8	<p>Лекція 8: Інновації та комерціалізація результатів наукових проєктів</p> <ul style="list-style-type: none"> • Впровадження інновацій у рамках наукових проєктів. • Процес комерціалізації результатів досліджень. • Оцінка ринкового потенціалу наукових розробок. • Патентування та захист інтелектуальної власності. <p>Навчальні матеріали та ресурси: Основні – 2 Додаткові – 14 Інтернет-ресурси – 18, 19, 20, 21, 22 Самостійна робота: Знайти в наукометричній базі даних автора, що має кілька десятків публікацій, проаналізувати його наукометричні показники. Підготовка до практичної роботи.</p>	2
9	<p>Лекція 9: Сучасні інструменти та технології управління проєктами</p> <ul style="list-style-type: none"> • Огляд програмного забезпечення для управління проєктами (MS Project, Trello, Asana тощо). • Використання цифрових інструментів для моніторингу та аналізу проєктів. • Автоматизація процесів управління проєктами. • Перспективи розвитку менеджменту наукових проєктів у цифрову епоху. <p>Навчальні матеріали та ресурси: Основні – 1, 4, 6 Додаткові – 13 Інтернет-ресурси – 27 Самостійна робота: Ознайомлення з продуктом EndNote. Створення та наповнення персонального переліку літературних джерел. Автоматичне створення переліку літературних джерел за заданим стандартом. Підготовка до практичної роботи.</p>	2

	Разом	18
--	--------------	-----------

Практичні заняття

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість ауд. годин
1	2	3
1	Практична робота 1. 1. Ознайомлення з програмним забезпеченням для управління проектами (MS Project, Trello, Asana): основи використання <i>Література: 1, 2, 3, 7, 11, 15, 24.</i>	2
2	Практична робота 2. 2. Створення проекту в MS Project: планування, розподіл ресурсів та контроль термінів <i>Література: 3, 4, 7, 8, 14, 15.</i>	2
3	Практична робота 3. 3. Організація командної роботи за допомогою Trello: створення дошок, карток та управління задачами. <i>Література: 1, 4, 12, 10, 15.</i>	2
4	Практична робота 4. 1. Використання Asana для управління проектами: створення завдань, відстеження прогресу та звітність <i>Література: 2, 4, 7, 11, 15, 19.</i>	2
5	Практична робота 5. 1. Цифрові інструменти для моніторингу проектів: аналіз даних та візуалізація прогресу <i>Література: 6, 9, 16, 17.</i>	2
6	Практична робота 6. 1. Автоматизація процесів управління проектами за допомогою Zapier та інших платформ інтеграції <i>Література: 1, 2, 6, 12, 14.</i>	2
7	Практична робота 7. 2. Оцінка ризиків у проектах за допомогою цифрових інструментів. <i>Література: 2, 14, 15, 19.</i>	2
8	Практична робота 8. 1. Колабораційні інструменти для управління науковими проектами: Google Workspace, Slack та Microsoft Teams. <i>Література: 2, 14, 18, 19, 20, 21, 22.</i>	2
9	Практична робота 9. Перспективи розвитку цифрових технологій у проектному менеджменті: аналіз сучасних трендів <i>Література: 1, 4, 6, 13, 27.</i>	2
	Разом	18

6. Самостійна робота аспіранта

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання та посилання на навчальну літературу	Кількість годин СРС
1	2	3
1	Аналіз успішності наукових проектів: критерії та методи [1, 2, 3, 7, 11, 15, 24]	8

2	Розробка бізнес-плану для наукового проекту [1, 4, 12, 10, 15]	8
3	Вивчення моделей фінансування наукових досліджень [2, 4, 7, 11, 15, 19]	10
4	Оцінка ризиків у конкретному науковому проекті [6, 9, 16, 17]	8
5	Дослідження етичних аспектів у наукових дослідженнях [1, 2, 6, 12, 14]	10
6	Методи моніторингу та оцінки ефективності проектів [2, 14, 15, 19]	8
7	Розробка стратегії комунікації для наукового проекту [1, 4, 6, 13, 27]	8
8	Дослідження інноваційних технологій в управлінні проектами [2, 14, 18, 19, 20, 21, 22]	8
9	Аналіз міжнародного співробітництва в наукових проектах [1, 4, 6, 12, 22, 23, 24, 25]	8
10	Вивчення ролі державного фінансування в науці [1, 5, 6, 14, 15]	8
	Разом	84

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекцій переконливо рекомендується, але штрафних санкцій за пропуски лекцій не передбачено. Відвідування занять комп'ютерного практикуму необхідно в обсязі, достатньому для виконання вимог викладача щодо виконання і своєчасної здачі практичних робіт та індивідуального завдання.

Пропущені контрольні заходи

Практичні роботи можна здавати у відведений за розкладом час як до, так і після встановленого терміну здачі практичної роботи. Додаткові години для здачі індивідуального завдання призначаються викладачем в межах часу практичних занять. За відсутності поважних причин пропуску (медична довідка тощо) штрафні бали не нараховуються.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Аспіранти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: виконані практичні роботи захищаються у відведений за розкладом час.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за індивідуальне завдання /зарахування усіх практичних робіт/семестровий рейтинг більше 30 балів.

Рейтинг аспіранта з дисципліни складається з двох складових: стартової – призначена для оцінювання заходів поточного контролю впродовж семестру та екзаменаційної – призначена для оцінювання окремих запитань (завдань) на екзамені і формується з балів, що він отримує за:

- 1) поточний контроль;
- 2) виконання індивідуальних завдань для самостійної роботи;
- 3) відповідь на екзамені.

1. Практичні заняття

Ваговий бал – 5 за кожну практичну роботу. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює $5 \cdot 9 = 45$ балів.

2. Індивідуальне завдання

Кожний аспірант виконує індивідуальні завдання для самостійної роботи, яке передбачає використання всього матеріалу, що вивчається в рамках курсу. Ваговий бал – 25 за всю самостійну роботу загалом.

3. Відповідь на екзамені

Кількість балів по відповіді на кожне питання визначається викладачем з врахуванням складності питання та якості відповіді. Максимальна кількість балів 30.

Штрафні та заохочувальні бали:

– за виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається від 2 до 5 заохочувальних балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RC = 45 + 25 + 30 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання аспірантом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка *R* переводиться згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

1. Існує можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни "Менеджмент та економіка наукових проектів".

2. Застосовуються стратегії активного і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

– кредитно-модульна технологія навчання;

– особистісно-орієнтовані (розвиваючі) технології, засновані на активних формах і методах навчання («аналіз ситуацій», ділові, імітаційні ігри, дискусія, експрес-конференція, навчальні дебати);

– інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи аспірантів (електронні презентації для лекційних занять, використання аудіо- та відео-підтримки навчальних занять, розробка і застосування на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів творчих завдань, доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: д.т.н., проф. Чемерисом Олександром Анатолійовичем

Ухвалено: : Вченою радою ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України (протокол №10 від 26.09.2024 р.)