



РОЗОСЕРЕДЖЕНА ГЕНЕРАЦІЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G3 Електрична інженерія</i>
Освітня програма	<i>ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів/ECTS 180 годин: (лекцій – 30, практичних занять – 14, самостійна робота – 136)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/РР/практичні завдання</i>
Розклад занять	<i>лекційні заняття – 1 раз на тиждень; практичні заняття – 1 раз на два тижні.</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д.т.н., професор Остапчук Олександр Володимирович, O.Ostapchuk@kpi.ua</i> Практичні: <i>д.т.н., професор Остапчук Олександр Володимирович, O.Ostapchuk@kpi.ua</i>
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117

Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра за спеціальністю G3 «Електрична інженерія», освітня програма Електроенергетика та електромеханіка

Метою навчальної дисципліни є набуття у студентів наступних компетентностей:

ЗК07. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність виявляти та оцінювати ризики.

ЗК10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

ФК01. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК04. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК09. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем

ФК22. Здатність розробляти та застосовувати науково-технічні рішення з інтеграції розосередженої генерації та впровадження енергоефективних технологій до електроенергетичних систем.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем

ПРН05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах

ПРН06. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

ПРН14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

ПРН19. Виявляти проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН27. Розуміти принципи та підходи до редизайну електроенергетичних систем на основі розосередження об'єктів електроенергетики та впроваджувати енергоефективні рішення для підвищення їх надійності та ефективності.

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

Знання, отримані при вивченні даної дисципліни, в подальшому є базовими для вивчення наступних дисциплін: «Моделювання та оптимізація електроенергетичних та електромеханічних систем», «Сучасна теорія керування та засоби автоматизації електроенергетичних та електромеханічних об'єктів», «Міждисциплінарне проектування електроенергетичних та електромеханічних систем», «Електроенергетичні та електромеханічні системи», «Цифровізація процесів в електроенергетиці та електромеханіці».

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розподілено на **2 розділи**, а саме:

Вступ. Основні відомості про технології розосередженої генерації, до якого ввійшли фундаментальні основи функціонування систем розосередженої генерації, включаючи відновлювані джерела енергії: сонячна енергетика (фотовольтаїчні та термальні системи), вітрова енергетика з різними типами установок, малі гідроелектростанції та геотермальна енергетика. Особлива увага приділяється принципам роботи сонячних елементів, типам панелей, інверторам та системам MPPT. Розглядаються вітроенергетичні установки (включно з типами генераторів та системи керування) та біоенергетичні технології, включаючи біомасу, процеси переробки (піроліз, газифікація, анаеробне зброджування), біогазові установки та когенераційні станції.

Інтеграція та енергоефективність, що присвячений системам накопичення енергії та технологіям підвищення енергоефективності. Вивчаються різні технології накопичення: електрохімічні накопичувачі (літій-іонні, свинцево-кислотні), механічні накопичувачі (ГАЕС, CAES), електромагнітні накопичувачі (суперконденсатори, SMES) та критерії їх вибору. Розглядаються алгоритми заряду/розряду, системи управління батареями (BMS) та інтеграція накопичувачів у мікромережі. Питання енергоефективності представлені системами електроприводу, а саме частотно-регульовані електроприводи, енергоефективні двигуни, системи рекуперації енергії та оптимізацію режимів їх роботи. Розглядаються також

концепції розумної мережі (Smart та Micro Grid), технології управління споживанням електроенергії (Demand Response) та автоматизації розподільних мереж.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. – 392 с.
2. Комплексне використання відновлюваних джерел енергії. Підручник /С.М. Бойко, І.О. Сінчук, О. А. Жуков, О. І. Савицький; під ред. О. М. Сінчука. – Кривий Ріг: ПП Щербатих О.В., 2021. – 204 с.
3. Немикіна О.В. Поновлювальні та альтернативні джерела енергії. Для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка: навч. посібник / О.В. Немикіна – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 188 с.
4. Дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Мета і задачі кредитного модуля «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» і його місце серед дисциплін спеціальності. Концепція розосередженої генерації. літературні джерела: Л1, Л3. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 1 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
2	Світові тенденції розвитку РГ: Стан розвитку РГ в Україні та світі. Економічні аспекти. Політика підтримки ВДЕ та "зелені" тарифи. Перспективи розвитку технологій РГ. літературні джерела: Л1, Л3. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 2 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
3	Сонячна та вітрова енергетика: Фотовольтаїчні та термальні системи. Потенціал сонячної енергії в Україні. Вітрова енергетика: принципи використання вітрового потенціалу. Типи вітроенергетичних установок та їх характеристики. літературні джерела: Л1, Л3. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 3 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
4	Гідро- та геотермальна енергетика. Малі гідроелектростанції: типи, конструкції, області застосування. Екологічні аспекти малої гідроенергетики. Геотермальна енергія та особливості її використання для генерації електроенергії. Регіональні особливості використання ВДЕ. літературні джерела: Л1, Л3. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 4 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
5	Фізичні основи фотовольтаїчного ефекту. Основні типи сонячних елементів: кремнієві, тонкоплівкові, органічні. Характеристики сонячних елементів та модулів. Втрати в фотовольтаїчних системах літературні джерела: Л1, Л3.

	дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 5 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
6	Обладнання фотовольтаїчних системи. Інвертори: типи, характеристики, функції. Системи відстеження точки максимальної потужності (MPPT). Мережеві та автономні системи. Проектування та монтаж сонячних електростанцій. літературні джерела: Л1, Л3 дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 6 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
7	Основи вітроенергетики. Конструкція вітроенергетичних установок. Горизонтально-осьові та вертикально-осьові ВЕУ. Вітрові ресурси та їх оцінка. літературні джерела: Л1, Л3 дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 7 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
8	Електрообладнання ВЕУ. Типи генераторів для вітроенергетичних установок. Системи керування вітровими турбінами. Захист та автоматика ВЕУ. Інтеграція вітроенергетичних установок в електричну мережу. МКР-1. літературні джерела: Л1, Л3. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 8 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
9	Біоенергетичні технології. Біомаса як джерело енергії: види та характеристики. Процеси переробки біомаси: піроліз, газифікація, анаеробне зброджування. Біогазові установки та когенераційні станції на біопаливі. літературні джерела: Л1, Л3. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 9 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
10	Електрохімічні накопичувачі. Літій-іонні акумулятори: типи, характеристики, області застосування. Свинцево-кислотні акумулятори та інші типи електрохімічних накопичувачів. Характеристики та параметри акумуляторних батарей. Деградація та життєвий цикл електрохімічних накопичувачів. літературні джерела: Л1, Л2. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 10 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
11	Механічні та електромагнітні накопичувачі. Гідроакумулюючі електростанції (ГАЕС) та системи накопичення стисненого повітря (CAES). Суперконденсатори та надпровідні магнітні накопичувачі (SMES). Критерії вибору систем накопичення енергії. літературні джерела: Л1, Л3. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 11 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
12	Керування системами накопичення. Алгоритми заряду та розряду накопичувачів. Системи управління батареями (BMS): функції та компоненти. Інтеграція накопичувачів в мікромережі та енергосистеми. Економічні аспекти застосування систем накопичення енергії. літературні джерела: Л1, Л3. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 12 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
13	Частотно-регульовані електроприводи. Типи частотних перетворювачів та їх характеристики. Енергетичні показники частотно-регульованих приводів. Области застосування та економічний ефект. літературні джерела: Л1; Л2. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 13 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117
14	Енергоефективні двигуни та системи рекуперації. Енергоефективні асинхронні та

	синхронні двигуни. Системи рекуперації енергії в електроприводах. Оптимізація режимів роботи електроприводних систем. літературні джерела: Л1, Л2. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 14 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	
15	Розумні мережі та енергоменеджмент. Концепція Smart Grid та її основні компоненти. Мікромережі: структура, принципи роботи, керування. Технологія управління споживанням електроенергії (Demand Response) та автоматизація розподільних мереж літературні джерела: Л1, Л3. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» лекція 15 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	
Всього		30

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття	Кіль-ть
1	Розрахунок потенціалу сонячної енергії: - аналіз сонячної радіації; - розрахунок продуктивності фотовольтаїчної системи; - використання програми PVsyst. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» практичне заняття 1 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	2
2	Проектування вітроенергетичної установки: - аналіз вітрового потенціалу; - вибір типу та потужності ВЕУ; - розрахунок виробітку електроенергії. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» практичне заняття 2 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	2
3	Розрахунок систем накопичення енергії: - визначення необхідної ємності накопичувача; - техніко-економічне обґрунтування; - моделювання роботи накопичувача. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» практичне заняття 3 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	2
4	Аналіз енергоефективності електроприводу: - розрахунок енергоспоживання; - оцінка ефективності частотного регулювання; - розрахунок економії електроенергії. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» практичне заняття 4 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	2
5	Проектування мікромережі: - визначення навантаження; - вибір структури мікромережі; - розрахунок режимів роботи. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» практичне заняття 5 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	2
6	Техніко-економічний аналіз проекту розосередженої генерації - розрахунок капітальних витрат; - визначення операційних витрат; - оцінка ефективності інвестицій.	2

	дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» практичне заняття 6 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	
7	Моделювання енергосистеми з розосередженою генерацією: - використання програмного забезпечення; - аналіз перехідних процесів; - оптимізація параметрів системи. дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» практичне заняття 7 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	2
Всього		14

Розрахункова робота

№ з/п	Назва етапів розрахункової роботи	
	Аналіз енергоспоживання об'єкта дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	
2	Оцінка потенціалу ВДЕ дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	
3	Вибір оптимальної структури системи дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	
4	Техніко-економічне обґрунтування дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	
5	Розрахунок основних параметрів дистанційний курс «Розосереджена генерація та енергоефективні технології» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8117	
Всього		

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кіль-ть
1	Альтернативні технології ВДЕ: Хвильова та приливна енергетика Концентровані сонячні електростанції (CSP) Високотемпературні геотермальні технології	8
2	Водневі технології в енергетиці: Електроліз та виробництво водню з ВДЕ Паливні елементи як джерела електроенергії Водневі накопичувачі енергії	6
3	Правове регулювання та політика підтримки ВДЕ: Законодавство України в сфері ВДЕ Міжнародні угоди та директиви ЄС Механізми державної підтримки та стимулювання	5
4	Фінансування проектів розосередженої генерації Інвестиційні механізми та джерела фінансування Банківське кредитування "зелених" проектів Краудфандинг та альтернативні схеми фінансування	6
5	Екологічні аспекти та оцінка впливу Життєвий цикл технологій ВДЕ Утилізація та переробка обладнання ВДЕ	5

	<i>Вплив на навколишнє середовище та біорізноманіття</i>	
6	<i>Інноваційні технології та перспективи розвитку: Перовскітові сонячні елементи Плаваючі сонячні електростанції Вертикальні вітрові турбіни нового покоління Гібридні енергетичні системи</i>	7
7	<i>Міжнародний досвід впровадження РГ: Успішні проекти мікромереж у світі Кращі практики інтеграції ВДЕ</i>	6
8	<i>Планування та прогнозування в енергосистемах з ВДЕ: Методи прогнозування генерації ВДЕ Планування розвитку енергосистем з РГ Моделювання та оптимізація енергобалансів</i>	6
9	<i>Кібербезпека та захист інформації в розумних мережах Загрози кібербезпеки в Smart Grid Методи захисту критичної інфраструктури Стандарти кібербезпеки в енергетиці</i>	6
10	<i>Підготовка до виконання розрахункової роботи</i>	20
7	<i>Підготовка до практичних занять</i>	14
8	<i>Підготовка до лекційних занять</i>	15
9	<i>Підготовка до МКР</i>	2
10	<i>Підготовка до іспиту</i>	30
	<i>Всього</i>	136

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали;
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських олімпіадах з дисципліни «Розосереджена генерація та енергоефективні технології», участь у факультетських та інститутських наукових конференціях.
- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Системи автоматизованого проектування об'єктів енергетики»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись

загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: МКР, РР

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

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 30 балів, здана РР.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
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

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання модульної контрольної роботи (МКР) (R_M);
- балів на практичних заняттях (R_P);
- Виконання розрахункової роботи (R_R).

МКР (R_M)	Практичні роботи (R_P)	Розрахункова робота (R_R)
15	15	20

Виконання практичних робіт

Рівень засвоєння практичних робіт оцінюється за допомогою індивідуальних завдань на платформі курсу, що містить 7 завдань на 2 бали кожне.

Виконання розрахункової роботи

17-20 балів: Повне та грамотне виконання всіх пунктів завдання, правильне використання методик розрахунку та нормативних документів, високий рівень техніко-економічного обґрунтування з урахуванням сучасних тенденцій, якісне оформлення роботи відповідно до стандартів, наявність власних пропозицій та інноваційних рішень, використання сучасного програмного забезпечення для моделювання, впевнений захист роботи з обґрунтованими відповідями на всі питання;

14-16 бали: Виконання всіх або основних пунктів завдання з незначними недоліками, правильні розрахунки з окремими неточностями в методиці, достатнє техніко-економічне обґрунтування, гарне оформлення роботи з дотриманням основних вимог, можлива наявність елементів творчого підходу, задовільний захист роботи з правильними відповідями на більшість питань;

11-13 балів: Виконання більшості або частини пунктів завдання, розрахунки містять помилки, але загальна методика зрозуміла, поверхневе або недостатнє техніко-економічне обґрунтування, оформлення роботи з порушеннями стандартів, але зрозуміле; невпевнений захист з помилками у відповідях на питання;

0-10 балів: Невиконання основних пунктів завдання, грубі помилки в розрахунках або відсутність розрахунків, відсутність техніко-економічного обґрунтування, неприйнятне оформлення роботи, відсутність розуміння предмета при захисті або неявка на захист

Модульна контрольна робота

За період навчання запланована 1 МКР, відповідно до розділів курсу. Модульна контрольна робота містить 15 питань, кожне запитання (завдання) оцінюється у 1 бал.

Ваговий бал МКР – 15 балів.

Форма семестрового контролю – екзамен

На екзамені студенти виконують екзаменаційну роботу сумарною вагою 50 балів. Екзаменаційна робота містить 25 питань, кожне запитання (завдання) оцінюється у 2 бали.

Сума стартових балів та балів за екзаменаційну роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не зарахована РР та стартовий рейтинг менше 30 балів	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 від 01.10.2020 ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИЗНАННЯ В КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри відновлюваних джерел енергії ФЕА, д.т.н. Остапчуком О.В.

Ухвалено кафедрою відновлюваних джерел енергії ФЕА (протокол № 15 від 12.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 6 від 27.06.2025 р.)

¹Методичною радою університету– для загальноуніверситетських дисциплін.