

**Силабус
освітнього компоненту ОК 6**

Комп'ютерне управління ЕСКТЗ

Назва дисципліни:	Комп'ютерне управління ЕСКТЗ
Рівень вищої освіти:	другий (магістерський)
Галузь знань:	14 Електрична інженерія
Спеціальність:	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Електромобілі та енергозберігаючі технології
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1584
Рік навчання:	1
Семестр:	1 (осінній), 2 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	9 кредитів (270 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра автомобільної електроніки
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Богаєвський Олександр Борисович, д.т.н., проф..
Контактний телефон:	095-815-33-03
E-mail:	bogaevski.a@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є забезпечення теоретичної та практичної підготовки фахівців, які б набули спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері електромобілів та енергозберігаючих технологій та в галузі електричної інженерії, створити основу для їх оригінального мислення, осмислення проблем та проведення досліджень як у галузі, так і на межі галузей знань.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків у сфері електромобілів та енергозберігаючих технологій та в галузі електричної інженерії.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є: забезпечити необхідний рівень знань з організації інформаційних комп'ютерних систем автомобільного транспорту і виконання проектних, технологічних та експлуатаційних розробок за рахунок ефективного використання персональних комп'ютерів (ПК).

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Наявність знань з електроніки і мікросхемотехніки, мікропроцесорних приладів в АТЗ, бортові обчислювальні системи в ТЗ у відповідності з першим рівнем вищої освіти освітнього кваліфікаційного рівня бакалавр.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел за допомогою сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.

ЗК9. Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни.

ЗК10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні проблем.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК3. Здатність демонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема, електромобілів та енергозберігаючих технологій.

ФК5. Здатність демонструвати широке розуміння проблем якості процесів та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема, електромобілів та енергозберігаючих технологій.

ФК6. Вміння досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема, електромобілів та енергозберігаючих технологій.

ФК7. Вміння виявляти об'єкти електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема, електромобілі та енергозберігаючі технології для вдосконалення техніки та технологій.

ФК8. Вміння науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій щодо електромобілів та енергозберігаючих технологій.

ФК9. Вміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема, електромобілів та енергозберігаючих технологій.

ФК11. Вміння використовувати закони й принципи електричної інженерії та суміжних галузей для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації систем та апаратів електромобілів та енергозберігаючих технологій.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН1 Вміти ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема, електромобілів та енергозберігаючих технологій, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПРН4. Демонструвати здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем створення, експлуатації та ремонту електромобілів та енергозберігаючих технологій, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема, до осіб, які навчаються.

ПРН7. Вміти вільно користуватися сучасними методами збору, обробки та інтерпретації науково-технічної інформації для підготовки проектних та аналітичних рішень, експертних висновків та рекомендацій.

ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПРН10. Вміти застосовувати прогресивні методи і технології, модифікувати існуючі та розробляти нові методи та/або завдання, здійснювати заходи для підвищення якості та ефективності виконання професійних завдань.

ПРН13. Вміти обирати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту електромобілів та енергозберігаючих технологій.

ПРН16. Вміти проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту,

реновації, експлуатації об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема, електромобілів та енергозберігаючих технологій.

ПРН18. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
	Осінній семестр (5 кредитів)		
1	ЛК Комп'ютерне управління дизелем	2	
	ЛР Датчики частоти обертання	4	
	СР Курсовий проект, особливості вимірювання швидкості	9	
1	ЛК Сучасні системи управління подачею палива дизеля	2	
	ЛР Обладнання системи Helenos II (Німеччина)	4	
	СР Курсовий проект, особливості вимірювання шляху	9	
1	ЛК Можливості програмування систем на прикладі Helenos II	2	
	ЛР Управління обладнанням системи Helenos II	4	
	СР Курсовий проект, вимірювання струму в ТЗ	9	
1	ЛК Алгоритми автоматичного запуску дизеля	2	
	ЛР Обладнання системи Woodward (США)	4	
	СР Курсовий проект, вимірювання витрат пального	9	
2	ЛК Комп'ютерне управління бенз. двигуном. Функціональна схема	2	
	ЛР Управління обладнанням системи Woodward (США)	4	
	СР Курсовий проект, вимірювання витрат повітря	9	
2	ЛК Управління вприском палива. Алгоритм, корекція	2	
	ЛР Алгоритми і управління індикацією	4	
	СР Курсовий проект, вимірювання малих переміщень	9	
2	ЛК Управління випередженням запалення. Алгоритм, детонація	2	
	ЛР Алгоритм і управління ШИМ - сигналом	4	
	СР Курсовий проект, вимірювання тиску в ТЗ	9	
2	ЛК Промислові системи управління бензиновими двигунами	2	
	ЛР Дослідження управління АЦП і ЦАП перетворювачами	4	
	СР Курсовий проект, вимірювання напруги і потужності	9	
Разом	ЛК	16	
	ЛР	32	
	СР, Курсовий проект (42 + 30)	72	
	Екзамен	30	
	Весняний семестр (4 кредити)		
3	ЛК Склад і алгоритм системи круіз - контролю	2	
	ЛР Використання ШИМ – сигналу для управління двигуном	4	
	СР Схемотехніка з'єднання 10-бітного АЦП з 8-бітним МК	6	
3	ЛК Приклади реалізації системи круіз – контролю для АТЗ	2	
	ЛР Організація зв'язку бортового МК з комп'ютером	4	
	СР Вимірювання швидкості (частоти) з тахогенератором	5	
4	ЛК Типовий склад і компоновка системи ABS. Принцип дії	2	

	ЛР Розробка проектних рішень для реалізації макету круїз-контролю	4	
	СР Схемотехніка з'єднання 10-бітного ЦАП з 8-бітним МК	6	
4	ЛК Виконавчий механізм. Алгоритм управління системи ABS	2	
	ЛР Організація дистанційного управління електронною педаллю	4	
	СР Перетворення кута повороту в дискретний код	5	
5	ЛК Методика отримання узагальнених оцінок ефективності від використання комп'ютерного управління	2	
	ЛР Дослідження впливу на стійкість системи механічних дефектів	4	
	СР Призначення та алгоритм задатчика інтенсивності	6	
5	ЛК Методика отримання узагальнених оцінок ефективності від використання комп'ютерного управління	2	
	ЛР Узгодження за частотою обертання складових макетного круїз-контролю	4	
	СР Датчики кута повороту для транспорту	5	
6	ЛК Оцінка енергозатрат під час пуску дизеля і заряду АКБ	2	
	ЛР Запуск і дослідження макетного круїз-контролю	4	
	СР Розробка проекту методичних вказівок до роботи по круїз-контролю	5	
7	ЛК Залежність показників регулювання по частоті дизеля від кількості зубців вимірювальної шестерні	2	
	ЛР Підсумки лабораторного практикуму за курс навчання	4	
	СР Розробка проекту методичних вказівок до роботи по круїз-контролю	4	
Разом	ЛК	16	
	ЛР	32	
	СР	42	
	Екзамен	30	

Методи навчання:

МН1 – словесний метод (пояснення, дискусія, бесіда тощо);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

МН4 – робота з науково-методичною літературою / робота з довідниковою літературою;

МН5 – самостійна робота;

МН6 – проблемно-пошукові (виконання індивідуальних завдань)

Система оцінювання та вимоги:

екзамен, поточний контроль, письмове опитування, усне опитування, тестування, індивідуальне завдання (курсовий проект).

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання

конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61

4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89			B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових

та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf) , «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1584>
2. Дентон Т. Автомобильная электроника. Самое полное и описание электрических и электронных систем автомобиля. - М.: - НТ Пресс, 2008 г. – 576 с.
3. Соснин Д.А. Автотроника. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей. – М.: - Солон – Пресс, 2010 г. – 384 с.
4. Кубата В.Г., Лубенец С.В., Фролов В.Я. Спеціалізовані електронні системи АТЗ. – Харків: ХНАДУ, 2011 р. – 272 с.
5. Хернер А., Риль Х-Ю. Автомобильная электрика и электроника. Справочник – М.: За рулем, 2013 г. – 625 с.
6. Кашканов В. А., Кашканов А. А., Кужель В. П. Інформаційні системи і технології на автомобільному транспорті: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2020. 105 с.
7. Jain L. C., Zhao X., Balas V. E. (ed.). Information Technology and Intelligent Transportation Systems: Proceedings of the 3rd International Conference on Information Technology and Intelligent Transportation Systems (ITITS 2018) Xi'an, China, September 15-16, 2018. – IOS Press, 2019. Т. 314.
8. Intelligent Transportation Systems – Problems and Perspectives Editors: Sladkowski, Aleksander, Pamuła, Wiesław (Eds.) 2016 – 235 с.
9. Advanced Technologies for Intelligent Transportation Systems Authors: Picone, M., Busanelli, S., Amoretti, M., Zanichelli, F., Ferrari, G.-L. 2015. 152 с.
10. Intelligent Systems: Models and Applications Endre Pap Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. 210 с.
11. Кір'янов О. Ф., Мороз М. М., Бойко Ю. О. Інформаційні технології на автомобільному транспорті : навч. Посібник. Кременчук : Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2013. - 300 с.
12. Беляков В.В., Зезюлин Д.В., Макаров В.С. и др. Автоматические системы транспортных средств. – М.: Форум, 2020. – 352 с.

Додаткові джерела:

1. Дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1449>
2. McCluskey T. L. et al. (ed.). Autonomic road transport support systems. 2016. 320 p.
3. Schlingensiepen J. et al. Повышение устойчивости автомобильного транспорта в европейских городах и мегаполисах за счет развития автономных дорожно-транспортных систем (ARTS). Sustainable Automotive Technologies 2013. – Springer, Cham, 2014. С. 201-210.
4. Щокін В. П. Інтелектуальні системи керування: аналітичний синтез та методи дослідження. Кривий Ріг : 2010. 264 с.
5. Malasek J. A set of tools for making urban transport more sustainable. Transportation Research Procedia. 2016. Т. 14. С. 876-885.

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни _____
підпис

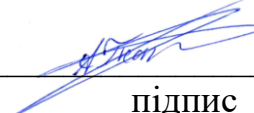
Богаєвський О.Б.

Гарант освітньо-професійної програми


підпис

Гнатов А.В.

Завідувач кафедри


підпис

Гнатов А.В.