

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ» Рівень вищої освіти: <u>Перший (бакалаврський)</u> Спеціальність: <u>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> Рік навчання: <u>4-й, семестр 7-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>5 кредитів</u> Назва кафедри: <u>Електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	к.т.н., доцент Возняк Олександр Миколайович
Контактна інформація лектора (e-mail)	alex.voz1966@gmail.com

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи оптимізації електротехнічних систем» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції - 26 год.; практичні заняття - 24 год., самостійна робота - 100 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації.
Підсумковий контроль – залік.

ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін: «Електричні мережі», «Основи електропостачання».

Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін: «Експлуатація систем автоматизації та керування», «Системи електропостачання».

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Призначення навчальної дисципліни

Призначення полягає у визначенні: основних понять системи, узагальненої моделі системи, класифікації систем за різними класифікаційними ознаками, структури та властивостей систем, циклу

життєдіяльності систем, закономірностей розвитку систем, поняття інженерного аналізу. В межах курсу також вивчаються основні принципи та алгоритм проведення інженерного аналізу, шляхи пошуку аналогів та прототипів. Під час вивчення дисципліни розглядаються приклади постановки цільової функції задачі інженерного аналізу та взаємодія інженерного аналізу з проблемами управління виробничими процесами, вивчаються основні принципи формулювання задач та методів проведення інженерного аналізу.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Оптимізація систем енергопостачання та енергозбереження" є відпрацювання студентами компетенцій щодо формування виробничих цілей, вирішення аналітичних задач розрахунків параметрів технічних та технологічних систем, задач їх проектування, виготовлення та експлуатації, визначення оптимальних параметрів систем, що забезпечують найбільш ефективно їх використання на основі поєднання фундаментальної та загально-технічної підготовки з решти дисциплін.

Завдання вивчення дисципліни

Задачі вивчення дисципліни – засвоєння студентами сучасних методів системного аналізу, отримання компетенцій щодо дослідженні технологічних операцій, інженерному, структурному, екологічному, техніко-економічному, RQ-якісному аналізу, функціонально-вартісному проектуванні з урахуванням специфіки сільськогосподарського виробництва

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначенністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові компетентності (ФК):

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів).

План вивчення навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

1. Формалізація завдань і методів проектування.
2. Моделювання об'єктів і процесів проектування.
3. Структурно-параметричний синтез систем.
4. Структурно-топологічний синтез систем.
5. Синтез принципової схеми систем.
6. Аналіз фізичних процесів.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Знаходження екстремальних значень функції від однієї змінної	5
2.	Знаходження оптимального значення функції методом золотого перетину	5
3.	Знаходження оптимального значення функції методом р -	5
4.	квадратичного наближення	5
5.	Знаходження оптимального значення функції методом Нелдера-Мида	4
Разом годин за семестр		24

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання.

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою

його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1.	Загальні відомості щодо комп'ютерного моделювання електроенергетичних систем	8	9
2.	Використання системи MATLAB	8	9
3.	Комп'ютерний аналіз однофазних лінійних електричних кіл з використанням бібліотеки Simulink.	8	9
4.	Дослідження трифазних лінійних електричних кіл з використанням бібліотеки Simulink.	8	9
5.	Розрахунок значень параметрів схем заміщення електродвигунів	8	9
6.	Комп'ютерне моделювання електродвигунів з використанням бібліотеки Simulink.	8	9
7.	Комп'ютерні Simulink-моделі силових напівпровідникових пристроїв	8	9
8.	Моделювання керованого електроприводу	8	9
9.	Основні поняття та визначення теорії графів	8	9
10.	Графоаналітичний опис схеми заміщення електромережі. Побудова графа електричної мережі	8	9
11.	Побудова дерева графа електромережі. Формування матриці головних перетинів	8	9
12.	Формування матричних диференційних рівнянь стану електроенергетичної системи з використанням матрично-топологічного методу	8	9
13.	Тема 13. Матричні диференційні рівняння стану асинхронних електродвигунів.	8	9
14.	Тема 14. Матричні диференційні рівняння стану синхронних двигунів та двигунів постійного струму. Узагальнене матричне диференційне рівняння стану електромережі	8	10
15.	Тема 15. Методи чисельного розв'язання матричних диференційних рівнянь стану електричного кола та їх програмна реалізація	8	10
Разом годин за семестр		100	138

Список основної та додаткової літератури

Основна

11. Журахівський А. В., Яцейко А. Я. Оптимізація режимів електроенергетичних систем: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. 256 с.

2. Жемеров Г. Г., Тугай Д. В. Енергоефективність систем електропостачання з напівпровідниковими перетворювачами електроенергії:

монографія. Харків: Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, 2018. 312 с.

3. Олійник М. Й., Лисяк В. Г., Дудурич О. Б. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. 278 с.

4. Веремійчук Ю. А., Опришко В. П., Притискач І. В., Ярмолюк О. С. Оптимізація функціонування інтегрованих систем енергозабезпечення споживачів: монографія. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. 198 с.

5. Практичний посібник з енергоменеджменту. DiXi Group. Київ, 2025. 150 с.

6. Малярєнко В. А., Немировський І. А. Енергозбереження та енергетичний аудит: навч. посіб. / Харків: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", 2010. 220 с.

Додаткова

1. Лежнюк П. Д., Комар В. О., Сікорська О. В. Розосереджене генерування в задачах підвищення енергоефективності розподільних електричних мереж: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2023. 195 с.

2. Сотник І. М. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління: монографія. Суми: Університетська книга, 2024. 247 с.

Контроль і оцінка результатів навчання

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	4
2	Участь у роботі на практичних заняттях	4
3	Виконання домашніх завдань	6
4	Виконання контрольних робіт, тестування	10
5	Індивідуальні та групові творчі завдання (вирішення і письмове оформлення завдань, схем, діаграм, інших робіт графічного характеру; презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	6
	Всього за атестацію 1	30
Атестація 2		
6	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	4
7	Участь у роботі на практичних заняттях	4
8	Виконання домашніх завдань	6
9	Виконання контрольних робіт, тестування	10
10	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	6
	Всього за атестацію 2	30
11	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	10
	Підсумкове тестування	30
	Разом	100

Шкала оцінки знань здобувача

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Участь у дискусіях на лекційних та практичних заняттях, виконання контрольних робіт, індивідуальні та групові творчі завдання, тестування	Критерії оцінювання
90-100%	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.

73-89%	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
55-72%	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
35-54%	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
15-34%	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0-15%	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.