| | |
|---|---|
| | **СИЛАБУС**<br>**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**<br>**«ОБҐРУНТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ»**<br><br>**Рівень вищої освіти: Другий (магістерський)**<br>**Спеціальність: G3 Електрична інженерія**<br>**Рік навчання: 2-й, семестр 3-й**<br>**Кількість кредитів ECTS: 5 кредитів**<br>**Назва кафедри: Агроінженерії та технічного сервісу**<br>**Мова викладання: українська** |
| **Лектор курсу** | **к.т.н., доцент Рябошапка Вадим Борисович** |
| **Контактна інформація лектора (e-mail)** | vadymryaboshapka@gmail.com |

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Обґрунтування інженерних рішень» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції - 32 год.; практичні заняття - 28 год., самостійна робота – 90 год.

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

### Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента «Обґрунтування інженерних рішень» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо аналізу, моделювання та обґрунтування інженерних рішень у технічних і виробничих системах. Під час вивчення дисципліни здобувачі опановують основи теорії систем, сучасні методи аналізу та моделювання, принципи прийняття рішень в умовах невизначеності, а також набувають умінь обирати найбільш ефективні методи дослідження залежно від поставлених завдань і специфіки виробничих процесів. Особлива увага приділяється використанню сучасних комп'ютерних технологій для оцінювання ефективності функціонування технічних систем і обґрунтування оптимальних інженерних рішень.

### Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Обґрунтування інженерних рішень» є формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних знань і практичних навичок щодо аналізу, моделювання та обґрунтування інженерних рішень, застосування сучасних методів прийняття рішень під час проєктування,

дослідження й експлуатації технічних і технологічних систем, а також набуття здатності визначати їх оптимальні параметри та обирати найбільш ефективні варіанти функціонування з урахуванням технічних, економічних і виробничих чинників.

### Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданням дисципліни є: оволодіння магістрантами термінології прийняття оптимальних рішень в інженерній діяльності; вивчення теорії та методології прийняття інженерних науково-технічних рішень; засвоєння методики побудови детермінованих та евристичних моделей прийняття інженерних рішень, зокрема моделей прийняття рішень для розв'язання задач лінійного, цілочисельного, нелінійного та динамічного програмування, параметричного синтезу, виникнення резонансних явищ, явищ кавітації, непродуктивної вібрації та інші; набуття практичних навичок використання окремих методів прийняття інженерних науково-технічних рішень для вирішення конкретних завдань (ситуацій); використання сучасних інформаційних технологій і систем для розробки моделей та реалізації методів прийняття інженерних науково-технічних рішень.

## ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральною, загальними та спеціальними (фаховими) компетентностями, зокрема:

*Інтегральна компетентність (ІК):*

Здатність розв’язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

*Загальні компетентності (ЗК).*

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)

ФК4. Здатність застосовувати математичні методи, методи системного аналізу та оптимізації для дослідження, аналізу й обґрунтування технічних рішень в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ФК5. Здатність здійснювати техніко-економічне обґрунтування, аналіз та експертизу інженерних, проєктних і технологічних рішень у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК7. Здатність виявляти та аналізувати ризики, визначати обмеження та враховувати екологічні, соціальні, економічні й безпекові чинники під час прийняття інженерних рішень у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК8. Здатність розробляти та реалізовувати проєкти створення, модернізації й технічного переоснащення електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів з урахуванням особливостей їх життєвого циклу.

## Програмні результати навчання

ПРН5. Обґрунтовувати технічні рішення щодо реконструкції, технічного переоснащення та розвитку електроенергетичних, електротехнічних і електромеханічних систем та комплексів з урахуванням технічних, економічних, енергетичних та експлуатаційних критеріїв.

ПРН9. Виконувати техніко-економічне обґрунтування інженерних і проєктних рішень, оцінювати ефективність їх впровадження, ризики та можливі обмеження.

ПРН11. Обґрунтовувати та приймати інженерні рішення з урахуванням вимог нормативно-правових актів, стандартів, правил безпеки, екологічних обмежень та принципів сталого розвитку.

Також вивчення даної компоненти формує у студентів вищої освіти ряд соціальних навичок (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проектів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проектів, метод самопрезентації).

## ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Теми лекційних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| *Атестація 1* | | | |
| 1 | Тема 1. Сутність, природа і класифікація інженерних науково-технічних рішень. | 2 | 1 |
| 2 | Тема 2. Методи прийняття інженерних науково-технічних рішень. Технічні аспекти та управлінські фактори технологічних рішень. | 2 | |
| 3 | Тема 3. Детерміновані моделі прийняття інженерних рішень. Приклади детермінованих моделей. | 2 | |
| 4 | Тема 4. Моделі та методи прийняття оптимальних науково-технічних рішень. | 2 | |
| 5 | Тема 5. Використання нелінійного та динамічного програмування в прийняті інженерного рішення. Графоаналітичний метод розв’язання задач лінійного програмування | 2 | |

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 6 | Тема 6. Комп’ютерний метод розв’язання задач оптимізації систем. Рішення задач лінійного програмування в середовищі Excel | 2 | |
| 7 | Тема 7. Симплексний метод у вирішенні лінійних оптимізаційних задач. | 2 | |
| 8 | Тема 8. Мережеве планування та управління на підприємстві. | 2 | |
| Разом атестація 1 | | 16 | 1 |
| *Атестація 2* | | | |
| 9 | Тема 9. Врахування випадкових факторів у задачах електромашиновикористання. Резервування технічних засобів. | 2 | |
| 10 | Тема 10. Технологічні системи як узагальнені об'єкти електричної інженерії. Система професійних цінностей в електричній інженерії. | 2 | |
| 11 | Тема 11. Методи критеріальної оцінки та оптимального рішення. Багатокритеріальність і метод Парето. | 2 | 1 |
| 12 | Тема 12. Багатокритеріальний вибір оптимального рішення за відстанню до цілі та послідовним застосуванням критеріїв. | 2 | |
| 13 | Тема 13. Прийняття інженерних рішень методом експертних оцінок. | 2 | |
| 14 | Тема 14. Прийняття інженерних рішень в умовах невизначеності. | 2 | |
| 15 | Тема 15. Методи прогнозування в розробці інженерних рішень. | 2 | |
| 16 | Тема 16. Прийняття інженерних рішень в умовах ризику. | 2 | |
| Разом атестація 2 | | 16 | 1 |
| | **Всього** | **32** | **2** |

## 7.1 Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна | Заочна |
| *Атестація 1* | | | |
| 1 | Тема 1. Визначення оптимального інженерного рішення шляхом проведення експертного дослідження з урахуванням вагових коефіцієнтів | 2 | |
| 2 | Тема 2. Розробка моделі із застосуванням матричної алгебри | 2 | |
| 3 | Тема 3. Визначення потреби підприємства в ремонтно-обслуговувальній базі для технічного сервісу електрообладнання. | 2 | 2 |
| 4 | Тема 4. Основні положення та методи теорії імовірності | 2 | |
| 5 | Тема 5. Розробка середньострокового прогнозу | 2 | |
| 6 | Тема 6. Розв’язання задач оптимізації параметрів системи методом лінійного програмування в середовищі Excel | 2 | |
| 7 | Тема 7. Розробка прогнозу поведінки технологічної системи на базі часового ряду | 2 | |
| *Атестація 2* | | | |
| 8 | Тема 8. Обґрунтування виробничих площ та вибір технологічного обладнання для виконання електроремонтних робіт. | 2 | 1 |
| 9 | Тема 9. Пошук оптимального інженерного рішення методом Парето | 2 | |
| 10 | Тема 10. Пошук оптимального інженерного рішення багатокритеріальним вибором за відстанню до цілі | 2 | |
| 11 | Тема 11. Функція корисності Неймана-Моргенштейна | 2 | |
| 12 | Тема 12. Задачі прийняття інженерних рішень в умовах невизначеності поведінки системи. | 2 | |
| 13 | Тема 13. Розрахунок оптимальних режимів експлуатації силових трансформаторів з урахуванням навантаження та втрат електроенергі. | 2 | 1 |
| 14 | Тема 14. Експертні процедури обґрунтування рішень. | 2 | |
| | **Всього** | **28** | **4** |

## САМОСТІЙНА РОБОТА

### Види самостійної роботи

| № | Вид самостійної роботи | Години (денна/ заочна) | Терміни виконання (денна/заочна) | Форма та метод контролю (денна/заочна) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення | 46/75 | Щотижнево | Усне опитування |
| 2 | Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел) | 38/60 | Щотижнево | Усне опитування |
| 3 | Підготовка до тестування | 6/9 | 2 рази на семестр | Тестування у системі СОКРАТ |
| **Разом** | | 90/144 | | |

### Самостійна робота здобувачів вищої освіти

Самостійна робота здобувача є важливою складовою вивчення дисципліни «Обгрунтування інженерних рішень» та основним засобом опанування навчального матеріалу у вільний від обов'язкових занять час. Вона забезпечує закріплення отриманих знань, розвиток навичок самостійного аналізу та поглиблене розуміння методів та прийомів прийняття рішень.

Самостійна робота є способом активного та цілеспрямованого набуття нових знань, умінь і компетентностей, необхідних для майбутньої професійної діяльності. Вона сприяє розвитку здатності до критичного мислення, формуванню дослідницьких умінь та вмінню приймати виважені самостіні рішення, враховуючи специфіку виробництва, займану посаду особи прийняття рішеннь, стратегію управління та методи, що використовуться в конкретних реаліях.

Організація самостійної роботи здійснюється шляхом надання здобувачам переліку теоретичних питань і практичних завдань з кожної теми, що не розглядаються під час аудиторних занять. Також передбачене виконання індивідуальних творчих завдань, які спрямовані на розвиток навичок практичного застосування теорії прийняття рішень.

Виконання самостійної роботи може реалізовуватися у формі розв'язання задач, проходження тестових завдань, підготовки індивідуальних наукових досліджень, створення презентацій або написання рефератів. Індивідуальне завдання повинно мати практичну спрямованість і носити творчий та дослідницький характер.

До прикладів індивідуальних завдань належать: підготовка презентації з аналізом управлінських рішень сучасних підприємств; виконання оглядового дослідження щодо застосування інормаціних систем та технологій для обґрунтування інженерних рішень; розробка ситуаційного завдання з впровадження методів та засобів оптимізації параметрів технічних та технологічних систем; підготовка реферату на тему використання штучного інтелекту для прийняття рішень.

Під час виконання завдань самостійної роботи здобувачі повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності. Усі результати – презентації, доповіді, реферати та дослідження – мають бути авторськими, оригінальними та відображати особистий внесок здобувача у процес навчання.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література


1. Гунько І.В., Рябошапка В.Б., Труханська О.О., Швець Л.В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи з дисципліни «Обгрунтування інженерних рішень» для студентів другого (магістерського) спеціальностей: 208 – Агроінженерія, 133 – Галузеве машинобудування денної та заочної форм навчання. Вінниця: ВНАУ, 2021 56 с.
2. Гунько І.В., Рябошапка В.Б. Обґрунтування інженерних рішень. Методичні вказівки з виконання практичних робіт для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 208 – "Агроінженерія" освітнього рівня "Магістр" // І.В. Гунько, В.Б. Рябошапка Вінниця: ВНАУ, 2025. 126 с.
3. Гунько І.В. Галущак О.О., Кравець С.М. Аналіз технологічних систем. Обґрунтування інженерних рішень: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2019. 216 с.
4. Нагірний Ю.П., Бендера І.М., Вольнак С.Ф. За ред. Ю.П.Нагірного. Аналіз технологічних систем і обґрунтування рішень. Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. 264 с.
5. Нагірний Ю.П., Бендера І.М., Вольнак С.Ф. Аналіз технологічних систем і обґрунтування рішень. Практикум: навч.посіб. Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. 240 с.
6. Файнзільберг Л. С., Жуковська О. А., Якимчук В. С. Теорія прийняття рішень. Київ: Освіта України, 2018. 246 с.


### Додаткова


1. Присяжнюк-Кропивницький О. В. Практикум з теорії прийняття рішень. ЦДПУ імені В.Винниченка, 2018. 76 с.
2. Наконечний С.І. Савіна С.С. Математичне програмування: навч. посібник К.: КПІ, 2019. 452 с.
3. Рябошапка В.Б. Комерційна пропозиція сільськогосподарському виробнику щодо виготовлення біодизельного палива з розрахунком економічної ефективності. *Економіка фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики.* 2023. № 4 (66). С. 167-183.
4. Ryaboshapka V. Comprehensive study of the feasibility criteria for biodiesel production based on farming enterprises. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.* 2024. № 4 (127). С. 57-69.
5. Віталій Яропуд, Микола Стаднік, Сергій Бурлака, Вадим Рябошапка. Дослідження методів визначення екологічних показників роботи дизельного двигуна сільськогосподарської техніки. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2026. Вип. 2 /2026(157) Р. 272-279 DOI https://doi.org/10.32782/1995-0519.2026.2.29 https://visnikkrnu.kdu.edu.ua/statti/2026_2_272.pdf
6. Рябошапка В.Б. Сучасний стан і перспективи наукових досліджень

переходу дизельних двигунів на біодизельне паливо. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.* 2023. № 4 (123). С. 97-105.

7. Hrabko V., Protsenko D., Bartetskyi A., Gunko I., Shvets L., Chmykh K., Trukhanska O., Ryaboshapka V. System diagnostics of braking circuits of frequency-controlled asynchronous electric drives converters using FPGA. *Przegląd Elektrotechniczny*. 2024. Vol. 100 (5). P. 153-157. (Scopus/Web of Science)

**Інформаційні ресурси**

1. Engineering Toolbox. Ресурс із розрахунковими формулами, таблицями та прикладами. URL: https://www.engineeringtoolbox.com/
2. Stack Exchange (Engineering). Ресурс із питаннями та відповідями з інженерії та механіки. URL: https://engineering.stackexchange.com/
3. Wolfram Alpha. Онлайн-калькулятор для розв’язання механічних задач та моделювання. URL: https://www.wolframalpha.com/
4. Дія. Освіта. Безкоштовні курси та матеріали для самостійного навчання. URL: https://osvita.diia.gov.ua/
5. Освітній портал. Статті, лекції та завдання з технічних дисциплін. URL: https://osvita.ua/

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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.

**Розподіл балів за видами навчальної діяльності**

| № з/п | Вид навчальної діяльності | Бали | |
|---|---|---|---|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Атестація 1** | | | |
| 1 | Участь у дискусіях на лекційних заняттях | 4 | 5 |
| 2 | Участь у роботі на практичних заняттях | 3 | 4 |
| 3 | Виконання контрольних робіт, тестування | 14 | 16 |
| 4 | Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях, наукові публікації), участь у громадській діяльності організаційного спрямування, направленої на співпрацю з зовнішніми стейкхолдерами з питань, що стосуються обґрунтування інженерних рішень. | 9 | 10 |

| № з/п | Вид навчальної діяльності | Бали | |
|---|---|---|---|
| | | **денна форма навчання** | **заочна форма навчання** |
| **Всього за атестацію 1** | | **30** | **35** |
| **Атестація 2** | | | |
| 5 | Участь у дискусіях на лекційних заняттях | 4 | 5 |
| 6 | Участь у роботі на практичних заняттях | 3 | 4 |
| 7 | Виконання контрольних робіт, тестування | 14 | 16 |
| 8 | Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях, наукові публікації), участь у громадській діяльності організаційного спрямування, направленої на співпрацю з зовнішніми стейкхолдерами з питань, що стосуються обґрунтування інженерних рішень. | 9 | 10 |
| **Всього за атестацію 2** | | **30** | **35** |
| **Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та активності здобувача** | | **10** | **-** |
| **Підсумкове тестування** | | **30** | **30** |
| **Разом** | | **100** | **100** |

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів отримав менше 35 балів, то він не допускається до іспиту. Крім того, обов’язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, завдань контрольних заходів недопустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилання на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

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

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

**Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу**

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