



ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	магістр
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Денна/очна
Рік підготовки, семестр	I курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	120 години / 4 кредити ECTS (54 год. – лекції, 18 год. – практичні, самостійна робота – 48 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/МКР/РР
Розклад занять	3 лекції на 2 тижні тижні, 1 практичне заняття на 1 раз на два тижні
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н, Пазич Сергій Тарасович pazychserhii@gmail.com , тел: +380 44 204 9519 Практичні: Мельник Олександр Анатолійович
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/MTQ0NTU1NTQ0NjI3?cjc=btpzpmh

Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни "Енергоресурсозбереження" складена відповідно до освітньо-професійної програми «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії» підготовки бакалаврів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»..

Метою навчальної дисципліни є доповнення по формуванню у студентів наступних здатностей: (ЗК01) Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; (ЗК02) Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій; (ЗК03) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; (ЗК05) Здатність приймати обґрунтовані рішення; (ЗК09) 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; (ФК05) Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; (ФК06) Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; (ФК08) Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; (ФК11) Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та

електро-механічних об'єктів та систем; (ФК12) Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів; (ФК13) Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; (ФК18) Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність проектування, дослідження, виготовлення об'єктів, устаткування, виробів і технологічних процесів відновлюваної енергетики, здійснювати експертизу технічної документації на об'єкти, обладнання, пристрої відновлюваної енергетики; (ФК21) Здатність проводити оцінку виробничих і невиробничих витрат на забезпечення виробництва електричної енергії з використанням відновлюваних джерел енергії, вивчати й аналізувати результати діяльності об'єктів відновлюваної енергетики, розробляти заходи щодо комплексного використання сировини, використання ресурсозберігаючих технологій та безпечної утилізації відходів виробництва з використанням відновлюваних джерел енергії; організувати роботу з підвищення науково-технічних знань працівників на об'єктах відновлюваної енергетики.

Програмні результати навчання: (ПРН01) Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем; (ПРН04) Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і 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; (ПРН17) Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; (ПРН19) Виявити 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.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти: теоретичною базою дисциплін «Вища математика», «Загальна фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні мережі та системи», «Системи електропостачання», «Енергоефективні технології споживання електричної енергії», «Інформаційні системи і технології в енергетиці», а також «Іноземна мова професійного спрямування», оскільки значна частина літератури з дисципліни написана англійською мовою. Компетентності та програмні результати навчання, одержані в процесі вивчення кредитного модуля є необхідними для вивчення дисципліни "Енергоресурсозбереження" та подальшого якісного виконання бакалаврського дипломного проекту.

3. Зміст навчальної дисципліни

1. Вступ. Структура курсу. Основні поняття та визначення.
2. Нормативно-правове забезпечення енергоресурсозбереження.
3. Основні енергетичні проблеми в Україні.
4. Енергетичний менеджмент.

5. Сучасні методи управління енергоефективністю
6. Основні стратегічні напрямки підвищення енергетичної ефективності.
7. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем вироблення стисненого повітря.
8. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем перетворення, транспортування та розподілу стисненого повітря.
9. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем споживання стисненого повітря.
10. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем холодильного обладнання.
11. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем вентиляції та кондиціювання.
12. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем помпових установок.
13. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем електроприводу.
14. Підвищення рівня енергетичної ефективності освітлювальних систем
15. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем електропостачання
16. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем електротермічних установок.
17. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем перетворювальних установок.
18. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем електрозварювальних установок.
19. Енергоресурсозбереження при виробництві, транспортуванні, та споживанні тепла та електроенергії.
20. Енергоресурсозбереження в технології видобування та перероблення вуглеводів.
21. Енергоресурсозбереження в технології вуглевидобутку та збагачення вугілля.
22. Енергоресурсозбереження в технології видобування та збагачення руд.
23. Енергоресурсозбереження в технологічних процесах чорної та кольорової металургії.
24. Енергоресурсозбереження в транспортних системах.
25. Енергоресурсозбереження в технології деревообробки та виробництва паперу.
26. Енергоресурсозбереження в технологіях будівельної промисловості.
27. Енергозбереження в технологіях хімічної галузі.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Самойленко І.О. Енергетичний менеджмент та енергоефективність. Підручник для студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / І.О. І.О. Самойленко, О.Г. Граб, А.О. Запорожець, та ін. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2020, - 348 с.
2. Праховник А.В., Суходоля О.М., Денисюк С.П., Прокопенко В.В. Енергозбереження в промисловості. Частина 1. Навчальний посібник / електронне навчальне видання НМУ № Е11/12-104. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 517 с. (навчальний посібник).
3. Праховник А.В., Суходоля О.М., Денисюк С.П., Прокопенко В.В. Енергозбереження в промисловості. Частина 2. Енергетичне обладнання: Навчальний посібник / електронне навчальне видання НМУ № Е12/13-024. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 230 с. (навчальний посібник).
4. Прокопенко В.В. Енергетичний аудит: Навчальний посібник / В.В.Прокопенко, О.О.Закладний, П.В.Кульбачний. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 400 с.

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)
Змістовний модуль 1. Основні поняття та визначення. Науково-методичні основи енергоресурсозбереження та енергетичного менеджменту.	
1	<p>Тема 1. Вступ. Структура курсу. Основні поняття та визначення. Завдання та цілі курсу. Взаємозв'язок з іншими дисциплінами. Поняття енергоресурсозбереження, енергоефективності, енергоменеджменту, енергоаудиту, енергосервісу, енергоконсалтингу в світі та в Україні. Основні закони та стандарти в сфері енергоефективності та енергозбереження (ISO 50001, ISO 50002). Літературні джерела: [1,2,3,4]</p>
2	<p>Тема 2. Нормативно-правове забезпечення енергоресурсозбереження. Державне управління і регулювання в паливно-енергетичному комплексі. Основні принципи державної політики України в сфері енергоресурсозбереження. Загальна характеристика Закону України «Про енергозбереження». Літературні джерела: [1]</p>
3	<p>Тема 3. Основні енергетичні проблеми в Україні. Державні комплексні програми з енергоресурсозбереження. Енергетична стратегія України до 2030 р. Системна стратегія подолання бар'єрів на шляху енергоефективності та енергоресурсозбереження. Гармонізація дій з енергоресурсозбереження в Україні з європейськими та світовими напрямками в цієї сфері. Літературні джерела: [1,2]</p>
4	<p>Тема 4. Енергетичний менеджмент. Система енергоменеджменту на виробництві. Основні етапи енергоменеджменту. Енергоменеджер, його роль та місце в системі управління виробництвом та організацією взагалі. Основні вимоги до енергоменеджера, складу його служби, професійної кваліфікації працівників. Літературні джерела: [1,4]</p>
5	<p>Тема 5. Сучасні методи управління енергоефективністю Бенчмаркінг енергоефективності, Контекстуальні фактори енергетичної ефективності, Методологічний підхід до оцінювання ефективності проектів. Літературні джерела: [1,4]</p>
6	<p>Тема 6. Основні стратегічні напрямки підвищення енергетичної ефективності. Напрямки реалізації потенціалу енергоресурсозбереження в промисловості України. Взаємодія споживачів ПЕР з енергопостачальними організаціями. Літературні джерела: [1,2,3,4]</p>
Змістовний модуль 2. Підвищення рівня енергетичної ефективності основного технологічного електрообладнання	
7	<p>Тема 7. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем вироблення стисненого повітря. Поняття системи стисненого повітря, як елемента з потужним потенціалом енергоресурсозбереження. Елементи системи стисненого повітря. Виробництво стисненого повітря. Визначення втрат електричної енергії. Опис основних заходів з енергозбереження. Літературні джерела: [2,3,4]</p>
8	<p>Тема 8. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем перетворення, транспортування та розподілу стисненого повітря. Елементи системи стисненого повітря. Транспортування і розподілення стисненого повітря. Визначення втрат електричної енергії. Опис основних заходів з енергозбереження. Літературні джерела: [2,3,4]</p>

9	<p>Тема 9. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем споживання стисненого повітря.</p> <p>Елементи системи стисненого повітря. Споживання стисненого повітря. Визначення втрат електричної енергії. Опис основних заходів з енергозбереження. Літературні джерела: [2,3,4]</p>
10	<p>Тема 10. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем холодильного обладнання.</p> <p>Структура холодильних систем. Вплив конструктивних особливостей та режимів роботи холодильних систем на втрати електроенергії. Визначення втрат електричної енергії. Опис основних заходів з енергозбереження. Літературні джерела: [2,3,4]</p>
11	<p>Тема 11. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем вентиляції та кондиціонування.</p> <p>Елементи системи. Структура систем вентиляції та кондиціонування. Споживання вентиляційних систем. Регулювання продуктивності вентилятора. Визначення втрат електричної енергії. Опис основних заходів з енергозбереження. Літературні джерела: [2,3,4]</p>
12	<p>Тема 12. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем помпових установок.</p> <p>Елементи системи. Структура помпових систем. Визначення спожитої електроенергії помповими установками. Визначення втрат електричної енергії. Регулювання продуктивності pomp. Опис основних заходів з енергозбереження. Літературні джерела: [2,3,4]</p>
13	<p>Тема 13. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем електроприводу.</p> <p>Структура сучасного електропривода. Показники енергоефективності. Визначення втрат електричної енергії в електроприводі. Фактори, що впливають на енергетичну ефективність промислового електропривода. Доцільність застосування регульованого електропривода. Загальні рекомендації з енергозбереження Літературні джерела: [2,3,4]</p>
14	<p>Тема 14. Підвищення рівня енергетичної ефективності освітлювальних систем.</p> <p>Характеристика джерел світла. Світловіддача різних джерел світла. Число годин використання максимуму освітлювального навантаження. Методи розрахунку систем освітлення. Метод послідовних наближень. Метод світлового потоку. Визначення втрат електричної енергії. Шляхи підвищення енергоефективності освітлювальних установок. Літературні джерела: [2,3,4]</p>
15	<p>Тема 15. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем електропостачання.</p> <p>Втрати електроенергії в трансформаторах. Втрати електроенергії в двообмотковому трансформаторі. Втрати електроенергії в триобмотковому трансформаторі. Втрати електроенергії в перетворювальних установках. Втрати електроенергії в електричних мережах. Основні шляхи зниження втрат в електричних мережах. Компенсація реактивної потужності. Літературні джерела: [2,3,4]</p>
16	<p>Тема 16. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем електротермічних установок.</p> <p>Електротермічні установки. Режими роботи електротермічних установок. Методи зниження втрат. Опис основних заходів з енергозбереження. Літературні джерела: [2,3,4]</p>
17	<p>Тема 17. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем перетворювальних установок.</p> <p>Скорочення неробочого ходу. Визначення втрат електричної енергії. Визначення енергетичного ккд перетворювальних установок. Літературні джерела: [2,3,4]</p>

18	<p>Тема 18. Підвищення рівня енергетичної ефективності систем електрозварювальних установок.</p> <p>Електрозварювальні установки. Вибір оптимального способу електрозварювання. Скорочення неробочого ходу електрозварювальних агрегатів. Визначення втрат електричної енергії. Удосконалення технології електрозварювання.</p> <p>Літературні джерела: [2,3,4]</p>
<p>Змістовний модуль 3. Енергоресурсозбереження в технологічних процесах.</p>	
19	<p>Тема 19. Енергоресурсозбереження при виробництві, транспортуванні, та споживанні тепла та електроенергії.</p> <p>Опис технологічного процесу отримання електроенергії Технологія роботи теплових електростанцій. Поняття виробництво, транспортування, та споживання енергії , як три складових єдиного процесу.</p> <p>Літературні джерела: [1,2,3,4]</p>
20	<p>Тема 20. Енергоресурсозбереження в технології видобування та перероблення вуглеводів.</p> <p>Характеристика технологій видобування нафти та газу. Структурна схема нафтопереробки. Перегонка нафти на атмосферних установках. Технології нафтопереробки та газопереробки.</p> <p>Літературні джерела: [2,3,4]</p>
21	<p>Тема 21. Енергоресурсозбереження в технології вуглевидобутку та збагачення вугілля.</p> <p>Характеристика технологічного процесу видобутку вугілля. Загальна характеристика технологічного процесу вуглезбагачення. Флотація. Зневоднення.</p> <p>Потенціал енергоресурсозбереження при видобутку вугілля.</p> <p>Літературні джерела: [2,3,4]</p>
22	<p>Тема 22. Енергоресурсозбереження в технології видобування та збагачення руд.</p> <p>Характеристика кар'єрного видобування руд. Технологічна схема кар'єрних робіт. Характеристика технологічних процесів гірничо-збагачувального виробництва.</p> <p>Літературні джерела: [2,3,4]</p>
23	<p>Тема 23. Енергоресурсозбереження в технологічних процесах чорної та кольорової металургії.</p> <p>Характеристика способів виробництва заліза та сталі. Доменне виробництво. Виробництво сталі в конверторах. Характеристики процесів виробництва міді, цинку, алюмінію феросплавів, хрому, натрію.</p> <p>Поняття потенціалу енергоресурсозбереження у технологічних процесах чорної та кольорової металургії.</p> <p>Літературні джерела: [2,3,4]</p>
24	<p>Тема 24. Енергоресурсозбереження в транспортних системах.</p> <p>Характеристика роботи електротранспорту. Схеми живлення залізничного транспорту. Втрати енергії в тяговій мережі. Поняття потенціалу енергоресурсозбереження при роботі електротранспорту.</p> <p>Літературні джерела: [2,3,4]</p>
25	<p>Тема 25. Енергоресурсозбереження в технології деревообробки та виробництва паперу.</p> <p>Характеристика технологічного процесу виробництва паперу. Деревообробка. Структура споживання енергії. Поняття потенціалу енергоресурсозбереження в процесах виробництва паперу та деревообробці.</p> <p>Літературні джерела: [2,3,4]</p>
26	<p>Тема 26. Енергоресурсозбереження в технологіях будівельної промисловості.</p> <p>Характеристика виробництва цегли, цементу, скла. Поняття потенціалу</p>

	енергоресурсозбереження у виробництві цегли, цементу, скла. Літературні джерела: [2,3,4]
27	Тема 27. Енергозбереження в технологіях хімічної галузі. Характеристика технологічного процесу хімічного виробництва хлору, каустичної соди і водню діфрагментним методом. Поняття потенціалу енергоресурсозбереження у виробництві хлору, каустичної соди і водню. Літературні джерела: [2,3,4]

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Тема 1. Нормативно-правова база енергозбереження. Суть, значення та завдання енергозбереження в промисловості України. Види документів. Закон України «Про енергозбереження». Літературні джерела: [1]
2	Тема 2. Енергобаланси споживачів паливно-енергетичних ресурсів і визначення основних напрямків енергозбереження. Приклади енергетичних балансів різних енергоносіїв. Види енергобалансів. Енергобаланс промислового підприємства. Енергобаланс промислових будівель. Енергобаланс промислових сховищ. Літературні джерела: [1,2,3,4]
3	Тема 3. Задачі та методика впровадження заходів енергозбереження в жилих та адміністративних будівлях. Освітлення в адміністративному будинку. Використання системи автоматичного керування освітленням, а саме плавне керування потужністю та світловим потоком світильників в залежності від природної освітленості. Розрахунок економії протягом року. Літературні джерела: [2,3,4]
4	Тема 4. Оцінювання енергетичної ефективності. Методика проведення енергетичного дослідження і складання звіту з енергоаудиту. Умови енергоефективної роботи промислового устаткування. Области ефективного енерговикористання та енергоспоживання промислового устаткування. Рівні енергоефективної роботи. Літературні джерела: [2,3,4]
5	Тема 5. Заходи з енергозбереження промислових установок. Спрощена модель експлуатаційної надійності промислового устаткування в залежності від характеру зміни графіка електричного навантаження обладнання. Енергетичні критерії технічного стану обладнання. Літературні джерела: [2,3,4]
6	Тема 6. Заходи з енергозбереження тепловикористовуючого обладнання. Зменшення втрат електроенергії. Підвищення енергоефективності тепловикористовуючого обладнання. Літературні джерела: [2,3,4]
7	Тема 7. Заходи з енергозбереження систем стисненого повітря. Заходи з енергозбереження у систем стисненого повітря. Економія електричної енергії. Розрахунок простого терміну окупності. Літературні джерела: [2,3,4]
8	Тема 8. Особливості енергозбереження електричних станцій та підстанцій. Проведення аналізу річних даних по споживанню енергетичних ресурсів та

	визначення рівня енергоефективності власних потреб електричних станцій та підстанцій. Літературні джерела: [2,3,4]
9	Тема 9. Програмне і приладне забезпечення енергетичного аудиту. Параметри, що вимірюються, оцінюються, розраховуються. Алгоритм розрахунку загального рівня енергоспоживання. Проведення процесу вимірювання і збирання даних. Перехресна перевірка даних. Вхідний/вихідний паливно-енергетичний баланс. Порівняння з показниками роботи. Літературні джерела: [1,4]

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	13
2	Підготовка до практичних занять	9
3	Підготовка РР	18
4	Підготовка до МКР	2
5	Підготовка до заліку	6
6	Всього	48

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. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в Інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила захисту індивідуальних завдань: за навчальним планом не передбачено виконання індивідуального завдання;
- 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 наукових конференціях, студентських конкурсах та олімпіадах. Штрафні бали не нараховуються;
- політика дедлайнів та перескладань: кожен студент зобов'язаний дотримуватися термінів виконання завдань у межах розкладу проведення аудиторних занять з дисципліни. Обов'язковим контрольним заходом оцінювання для допуску до екзамену є МКР. Студент, що з поважної причини (лікарняний, академічна мобільність тощо) не написав МКР, має право зробити це під час регулярних консультацій викладача згідно розкладу. Порядок перескладання семестрового контролю визначається загальними правилами університету.

- 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, у тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни "Енергоресурсозбереження". Викладачі та студенти, що вивчають дану дисципліну, зобов'язані дотримуватися положень прийнятого в університеті Кодексу честі;
- 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.

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, робота на практичних заняттях, МКР.

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

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за розрахунково-графічну роботу, семестровий рейтинг більше 30 балів.

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:

- відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях;
- розв'язання задач на практичних заняттях;
- виконання індивідуальної роботи (РГР);
- виконання модульної контрольної роботи (МКР).

Експрес-опитування	Розв'язання задач	РР	МКР	Залік
27	18	28	27	100

Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях

Ваговий бал –1.

Максимальна кількість балів на всіх лекціях – 1 бали * 27 ≈ 27 бали.

Критерії оцінювання

правильні відповіді на окремі питання з місця – 1;

Розв'язання задач на практичних заняттях

Ваговий бал – 2.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях – 2 бали * 9 ≈ 18 балів.

Критерії оцінювання

- вірне виконання завдань практичного заняття, активна робота на практичному занятті – 2 бал;
- виконання завдань практичного заняття з певними неточностями – 1,5 бали;
- виконання завдань практичного заняття з окремими помилками, але їх можливо виправити за допомогою викладача, має місце знання основних понять і величин, розуміння суті енергетичних процесів – 1 бал;
- невірне виконання завдань практичного заняття – 0 балів;
- невідпрацюванню практичних завдань нараховується штрафний – (-1) бал.

Індивідуальне семестрове завдання (РР)

Згідно з робочою навчальною програмою кожен студент виконує розрахунково-графічну роботу.

Максимальна кількість балів за виконання РР – 28.

Критерії оцінювання

- повне, точне і вчасне виконання – 28 балів;
- розрахунок неточний є окремі несуттєві помилки – 15...20 балів;
- розрахунок неповний, є окремі суттєві помилки – 5...10 балів;
- розрахунок неправильний – 0 балів;
- на виконання РР відводять 8 тижнів з моменту видачі завдання; здача РР після встановленого терміну передбачає нарахування штрафного балу -2 за кожен тиждень понад встановлений термін.

Модульна контрольна робота

Ваговий бал кожної частини МКР – 13,5.

Максимальний бал за МКР – 2*13,5=27.

Критерії оцінювання

- правильне розв'язання 2 задач – 13,5 бали;
- часткове розв'язання задач, наявність незначних помилок – 7-10 балів;
- правильне розв'язання 1 задачі – 7 бали;
- відсутність відповіді – 0 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – залік

Залікова робота складається з трьох теоретичних запитань

Перше і друге запитання оцінюються в 33 бали, третє запитання оцінюється в 34 бали. Разом всі три запитання оцінюються в 100 бвлів.

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 32-34 бали;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 25-31 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі

помилки) – 20-24 балів;

- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів

Критерії оцінювання заліку

Рейтинг заліку $R_3 = 95 - 100$ балів – студент дав вичерпні відповіді на всі питання (при необхідності – і на додаткові), дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні.

Рейтинг заліку $R_3 = 75 - 94$ балів – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє фізичну суть завдань.

Рейтинг заліку $R_3 = 65 - 74$ балів – студент частково відповідає на питання заліку, показує знання, але недостатньо розуміє фізичну суть процесів перетворення енергії. Відповіді непослідовні і нечіткі.

Рейтинг заліку $R_3 \leq 64$ балів – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє незрозуміння суті процесів, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль:

Тема 1. Основні енергетичні проблеми в Україні.

Тема 2. Енергетичний менеджмент.

Тема 3. Сучасні методи управління енергоефективністю.

Тема 4. Основні стратегічні напрямки підвищення енергетичної ефективності в системах розподілу та споживання електричної енергії.

Тема 5. Заходи з енергозбереження в системах вироблення стисненого повітря.

Тема 6. Заходи з енергозбереження в системах транспортування і розподілення стисненого повітря.

Тема 7. Заходи з енергозбереження в системах споживання стисненого повітря.

Тема 8. Заходи з енергозбереження в системах холодильного обладнання.

Тема 9. Заходи з енергозбереження в системах вентиляції та кондиціювання.

Тема 10. Заходи з енергозбереження в системах помпових установок.

Тема 11. Заходи з енергозбереження в системах електроприводу.

Тема 12. Заходи з енергозбереження в освітлювальних системах.

Тема 13. Заходи з енергозбереження в системах електропостачання.

Тема 14. Заходи з енергозбереження в системах електротермічних установок.

Тема 15. Заходи з енергозбереження в системах перетворювальних установок.

Тема 16. Енергозбереження при виробництві, транспортуванні, та споживанні тепла та електроенергії.

Тема 17. Енергозбереження в технології видобування та перероблення вуглеводів.

Тема 18. Енергозбереження в технології вуглевидобутку та збагачення вугілля.

Тема 19. Енергозбереження в технології видобування та збагачення руд.

Тема 20. Енергозбереження в технологічних процесах чорної та кольорової металургії.

Тема 21. Енергозбереження в транспортних системах.

Тема 22. Енергозбереження в технології деревообробки та виробництва паперу.

Тема 23. Енергозбереження в технологіях будівельної промисловості.

Тема 24. Енергозбереження в технологіях хімічної галузі.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: асистент кафедри відновлюваних джерел енергії, к.т.н., Пазич С.Т.

Ухвалено кафедрою відновлюваних джерел енергії (протокол № 9 від 18.05.2023).

Погоджено Методичною радою факультету (протокол № 10 від 22.06.2023)