МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор ІННІ ЗНУ

Н.Г. Метеленко

(підпис) (ініціали і прізвище)

“ ” 2023 р.

**ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ЗА ГАЛУЗЯМИ ПРОМИСЛОВОСТІ**

( назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Другий (магістерський)

( назва освітнього ступеня )

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та

електромеханіка

(назва)

Укладач/Укладачі Артемчук В.В., Биковський О.Г., д.т.н., проф.

кафедри ЕІКФС

(ПІБ, науковий ступінь,вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено Ухвалено науково- методичною радою на засіданні кафедри ЕІКФС факультету енергетики, електроніки та інформаційних технологій

Протокол № від 20 р. Протокол № від \_20 р.

Завідувач кафедри ЕІКФС Голова науково-методичної ради Інженерного навчально-наукового інституту

ім. Ю.М. Потебні ЗНУ

(підпис) (ініціали прізвище) (підпис) (ініціали прізвище)

2023

1. Опис навчальної дисципліни

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Найменування показників** | **Галузь знань, напрям підготовки, рівень вищої освіти** | **Характеристика навчальної дисципліни** | | |
| денна форма навчання | заочна форма навчання | |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань  Всі (шифр і назва) | Нормативна | | |
| Цикл дисциплін професійної  підготовки | | |
| Розділів – 1 | Спеціальність  Всі | **Рік підготовки** | | |
| 2-й | | - |
| Загальна кількість годин – 90 | **Лекції, год** | | |
| 22 | | - |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 22 самостійної роботи студента – 64 | Освітньо-професійна програма Електроенергетика,  електротехніка та електромеханіка | **Практичні роботи, год** | | |
| - | | - |
| **Лабораторні роботи, год** | | |
| - | | - |
| Рівень вищої освіти  магістерський | **Самостійна робота, год** | | |
| 68 | - | |
| **Індивідуальне завдання, год**  - | | |
| **Вид підсумкового контролю**:  залік | | |

1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**

### **Метою** викладання дисципліни «Енергозбереження та енергоефективність за галузями промисловості» є вивчення основ управління енергетичним підприємством, питань, пов’язаних з енергозбереженням. Значну увагу в даному курсі приділено питанням відповідального ставлення до використання природних ресурсів, пошуку шляхів до більш ефективного їхнього застосування у різних галузях промисловості, удосконалення технологічних процесів з метою підвищення енергоефективності режимів роботи установок.

**Завданнями** дисципліни «Енергозбереження та енергоефективність за галузями промисловості» є набуття студентами знань і умінь щодо:

* Надання загальних теоретичних уявлень студентам з питань енергозбереження;
* Набуття студентами компетентностей в області проблеми енерго- та ресурсозбереження;
* Залучення студентів до активної участі у житті країни, піклування про природу та її ресурси; допомагати студентам формувати дбайливе відношення до енергоресурсів;
* Вивчення сучасного світового та державного досвіду з використання джерел енергії, особливо альтернативних, ефективного розподілу енергії, шляхів її «консервації»;
* Пропонувати студентам знаходити креативні рішення для мінімізації негативного впливу людини на навколишнє середовище.

**Найменування та опис компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни:**

Вивчення дисципліни «Енергозбереження та енергоефективність за галузями промисловості» доповнює формування інтегральних, загальних та спеціальних компетентностей, передбачених циклом додаткових дисциплін загальнонаукової та професійної підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти із спеціальностей 141 «Енергоефективність та енергозбереження», 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології». Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвитку у студентів компетентностей (згідно освітньо професійної програми, що розроблена на основі діючого стандарту вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (наказ МОН України №867 від 20.06.2019 р.):

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання на практиці.

ЗК 6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 10. Здатність діяти соціально, відповідально а свідомо.

**Передумови для вивчення дисципліни.**

Вивчення дисципліни «Енергозбереження та енергоефективність за галузями промисловості» доцільне після оволодіння студентами знаннями з таких дисциплін як «Фізика», «Хімія», «Вища математика» та набуття ними відповідних фахових компетенцій.

**РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ** Після вивчення дисципліни «Енергозбереження та енергоефективність за галузями промисловості» студенти повинні мати загальні теоретичні уявлення про питання енергозбереження; мати розуміння щодо сучасного світового та державного досвіду з використання джерел енергії та ефективного розподілу енергії; вміти знаходити шляхи для покращення ефективності використання енергії в промислових установках; розуміти зв’язок між споживанням енергії та екологічними наслідками. Студенти мають розуміти відповідальність за використання природних ресурсів і ту плату, яку несе людство за прогрес та побутові зручності, що ми маємо. За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання (згідно освітньо-професійної програми, яка розроблена на основі діючого стандарту вищої освіти за спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (наказ МОН України №867 від 20.06.2019 р.):

ПРН 1. Визначити принципи побудови та нормального функціонування елементів електроенергетичних, електротехнічних електро-механічних комплексів та систем.

ПРН 3. Оцінювати роботу електроенергосистем та розробляти заходи щодо підвищення її енергоефективності.

ПРН 4. Застосовувати комп’ютеризовані системи автоматизованого проектування (CAD), виготовлення (CAM) та інженерних розрахунків (CAE) для розрахунку та аналізу статичної та динамічної стійкості енергосистем.

ПРН 5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні.

ПРН 7. Поєднувати традиційну та альтернативну енергетику для підвищення надійності і ефективності енергосистеми.

ПРН 8. Оцінювати небезпеки при виконанні робіт в електроустановках.

ПРН 10. Знаходити необхідну інформацію в інформаційному полі.

ПРН 11. Дискутувати на професійні теми.

ПРН 12. Читати професійну літературу рідною та іноземними мовами.

ПРН 13. Слідувати основними принципам і завданням екологічної безпеки об’єктів енергетики.

ПРН 14. Пояснювати значення традиційної та відновлювальної енергетики для врівноваженого економічного розвитку країни.

ПРН 16. Дотримуватися вимог екологічної безпеки об’єктів електроенергетики.

ПРН 19. Дотримуватися вимог професійної етики.

ПРН 20. Дотримуватися вимог нормативних актів з охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії.

ПРН 21. Наслідувати зразки дій, стратегії та тактики розв’язування професійних завдань досвідченими працівниками електроенергетичної галузі.

ПРН 24. Комбінувати методи емпіричного і теоретичного дослідження для пошуку шляхів зменшення втрат електричної енергії при її транспортуванні і розподіленні в сучасних енергосистемах.

ПРН 25. Винаходити нові шляхи вирішення проблеми економічного перетворення, розподілення та передачі електричної енергії в сучасних умовах.

**3.Інформаційний зміст програм дисципліни**

**Змістовий модуль 1**

Тема 1. Вступ. Загальні передумови енерго та ресурсозбереження в енергетиці. Основи енергозбереження та ефективність технологічних процесів. Основні поняття та визначення.

Тема 2. Перешкоди на шляху ефективного енергоспоживання та стратегія їх подолання.

Тема 3. Визначення пріоритетних напрямків енергозбереження.

Тема 4. Енергетична політика та організаційно-технічні заходи підвищення ефективності виробництва і споживання енергії.

Тема 5. Консалтінгові схеми в енергетиці. Енергетичний аудит.

Тема 6. Енергетичний менеджмент. Основні галузі енергозбереження.

**Змістовий модуль 2**

Тема 7. Потенціал підвищення енергоефективності у промисловості. Оцінка економічної ефективності використання вторинних ресурсів.

Тема 8. Особливості енергопостачання та транспортування енергії. Вибір раціонального енергоносія.

Тема 9. Енергетичний баланс підприємства.

**Змістовний модуль 3**

Тема 10. Критерій оцінки економічної ефективності енергозбереження.

Тема 11. Взаємозв’язок екології і енергозбереження.

Тема12. Збуджувальні мотиви для персоналу ретельно займатися енергозбереження на виробництві.

**4. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
| денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| разом | у тому числі | | | | | разом | у тому числі | | | | |
| лек | пр | лаб | інд | С.р. | лек | пр | лр | ін | ср |
| **Змістовий модуль 1.** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Вступ. Загальні передумови енерго та ресурсозбереження в енергетиці. Основи енергозбереження та ефективність технологічних процесів. Основні поняття та визначення. | 8 | 2 | - | - | - | 6 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. Перешкоди на шляху ефективного енергоспоживання та стратегія їх подолання. | 8 | 2 | - | - | - | 6 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3. Визначення пріоритетних напрямків енергозбереження. | 8 | 2 | - | - | - | 6 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4. Енергетична політика та організаційно-технічні заходи підвищення ефективності виробництва і споживання енергії. | 16 | 4 | - | - | - | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 5. Консалтінгові схеми в енергетиці. Енергетичний аудит. | - | - | - |  |  |  |  |  |  |
| Тема 6. Енергетичний менеджмент. Основні галузі енергозбереження. | - | - | - |  |  |  |  |  |  |
| **Разом** | 40 | 10 | - | - | - | 30 |  |  |  |  |  |  |
| **Змістовий модуль 2.** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 7. Потенціал підвищення енергоефективності у промисловості. Оцінка економічної ефективності використання вторинних ресурсів. | 8 | 2 | - | - | - | 6 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 8. Особливості енергопостачання та транспортування енергії. Вибір раціонального енергоносія. | 8 | 2 | - | - | - | 6 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 9. Енергетичний баланс підприємства. | 8 | 2 | - | - | - | 6 |  |  |  |  |  |  |
| **Разом** | **24** | **6** | **-** | **-** | **-** | **18** |  |  |  |  |  |  |
| **Змістовий модуль 3.** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 10. Критерій оцінки економічної ефективності енергозбереження. | 8 | 2 | - | - | - | 6 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 11. Взаємозв’язок екології і енергозбереження. | 8 | 2 | - | - | - | 6 |  |  |  |  |  |  |
| Тема12. Збуджувальні мотиви для персоналу ретельно займатися енергозбереження на виробництві. | 10 | 2 | - | - | - | 8 |  |  |  |  |  |  |
| **Разом** | **26** | **6** | **-** | **-** | **-** | **20** |  |  |  |  |  |  |
| **Усього** | **90** | **22** | **-** | **-** | **-** | **68** |  |  |  |  |  |  |

**5. Теми практичних занять**

Не передбачено навчальним планом.

**6. Теми самостійної роботи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
| 1 | Тема 1. Поняття енергії, енергоефективності та енергозбереження. | 6 |
| 2 | Тема 2. Джерела, приймачі та розподіл енергії. | 6 |
| 3 | Тема 3. Перетворення енергії. Енергоспоживання. Зберігання енергії. Проблеми енергозбереження. | 6 |
| 4 | Тема 4. Енергопостачання. | 6 |
| 5 | Тема 5. Енергосистема та енергетичний баланс. | 6 |
| 6 | Тема 6. Енергозбереження і охорона довкілля. | 6 |
| 7 | Тема 7. Енергетичний менеджмент. Енергетичний аудит. | 6 |
| 8 | Тема 8. Метрологічне забезпечення енергетичного контролю. | 6 |
| 9 | Тема 9. Мотивація енергозбереження на виробництві. Робота з персоналом, підготовка кадрів. Організація енергозбереження на підприємстві та аналіз можливих ресурсів на робочому місці. | 6 |
| 10 | Тема 10. Оцінка впливу підприємств на навколишнє середовище і визначення шляхів щодо її зменшення. | 6 |
| 11 | Тема 11. Енергетична безпека Україна. Напрямки із забезпечення енергетичної безпеки. | 8 |
|  | Разом | 68 |

**7. Методи навчання**

Навчальний процес у Інженерному навчально-науковому інституту ім. Ю.М.Потебні ЗНУ здійснюється за кредитно-модульною технологією – моделі організації навчального процесу, яка грунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю навчальної діяльності студента в процесі аудиторної та самостійної роботи.

Рейтингова система оцінювання – це система визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час повторного модульного та напівсеместрового підсумкового контролю, з наступним приведенням рейтингової оцінки в балах та оцінки за традиційною національною шкалою.

**8. Методи контролю**

Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності.

Поточний контроль здійснюється за тестовою методикою, з отриманням оцінок, які характеризують рівень засвоєння студентами теоретичного матеріалу та банальною оцінкою якості виконання самостійної роботи.

Для модулів максимальний рейтинговий бал 60 ( 20 балів за один модуль ), вони розподіляються наступним чином:

* Поточне тестування – 15 балів;
* Виконання практичних завдань – 0 балів; (не передбачення навчальним планом)
* Виконання самостійних завдань – 5 балів.

**9. Розподіл балів, які отримують студенти**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточне тестування (Т), практичні заняття (ПЗ), самостійна робота (СР) | | | | | |
| Модуль | Максимальна оцінка показника, бали | | | Залік (Складається окремо) | Разом, не більше |
| Т | ПЗ | СР |
| 1 | 15 | 0 | 5 | - | - |
| 2 | 15 | 0 | 5 | - | - |
| 3 | 15 | 0 | 5 | - | - |
| Разом | 45 | 0 | 15 | До 40 балів | 100 |

Шкала оцінювання:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| За шкалою університету | За національною шкалою | За шкалою ECTS |
| 90-100 | Відмінно | А (відмінно) |
| 85-89 | Добре | В (дуже добре) |
| 75-84 | С (добре) |
| 65-74 | Задовільно | D (задовільно) |
| 60-64 | E (достатньо) |
| 35-59 | незадовільно | FX (незадовільно з можливістю повторного складання) |
| 1-34 | F (незадовільно з обов’язковим повторним курсом) |

**10. Методичне забезпечення**

1. Конспект лекцій.
2. Зеркалов Д.В. Правова основа енергозбереження. Довідник. – К.: КНТ, 2007.-400 с.

**11. Рекомендована література**

1. Маляренко В.А., Немировський І.А. Енергоефективність та енергоаудит: Навчальний посібник./ Під ред. Проф, Маляренко В.А. -Харків: «Видавництво САГА», 2009 - 336 с.
2. Энергетический менеджмент. / А.В.Праховник, А.И.Соловей, В.В.Прокопенко и др /.- К.: ІЕЕ НТУУ «КПИ», 2001. – 472 с.
3. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: Навчальний посібник / Бакалін Ю.І. – з-є вид. перероб. Та доп. – Харків: БУРУНІК, 2006 – 320 с.
4. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб.пособие / А.А.Андрижиевский, В.И.Володин / 2-е изд.испр. – Мн.: Выш.шк., 2005 – 294
5. Основи енергетичного менеджменту: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності «Енергетичний менеджмент всіх форм навчання / Левченко С.А., Запоріз.держ.інж.акад. – Запоріжжя: ЗДІА.-2013. – 200 с.