



ЕНЕРГО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>144 Теплоенергетика</i>
Освітня програма	<i>Промислова та муніципальна теплоенергетика і енергозбереження</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, 5 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити, 120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Лекційні заняття – один раз на тиждень; практичні заняття – один раз на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доц. Романова Катерина Олександрівна</i> <i>romanova_ko@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?session=e7dcd4d8584a</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Рішення проблеми енергозбереження і підвищення екологічної безпеки може забезпечуватися лише системним підходом, який повинен базуватися на аналізі ефективності й екологічності енерговиробництва. Забезпечення функціонування даного підходу щодо підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та рентабельного виробництва вимагають оперативного реагування на будь-які зміни у реальному стані обладнання, підвищення надійності та подовження робочого ресурсу його експлуатації.

У зв'язку з цим, актуальною задачею є енерго-екологічна безпека теплоенергетичних об'єктів, яка має здійснюватись на кожному об'єкті, діяльність якого пов'язана з процесами енергоперетворення, що дозволить впроваджувати відповідні заходи підвищення рівня екобезпеки та енергоефективності, що є необхідною та актуальною задачею для паливно-енергетичного комплексу країни.

В дисципліні розглядаються інструменти підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичного обладнання з покращенням показників енергетичної ефективності.

Предметом вивчення дисципліни є процес підвищення енерго-екологічної ефективності шляхом вдосконалення методів визначення фактичних показників і умов надійної та ефективної енерго-екологічної експлуатації енергетичних агрегатів.

Завдання дисципліни «Енерго-екологічна безпека теплоенергетичних об'єктів» полягає у розкритті основних принципів для пошуку балансу між енергетичною ефективністю теплоенергетичних об'єктів та екологічним слідом, а також отриманні студентами системних знань і практичних навичок, необхідних для підвищення енергетичної ефективності

теплоенергетичного устаткування з одночасним зменшення шкідливих викидів у довкілля, а також уміння студентами використовувати отримані знання на практиці.

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:

- ФК2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем
- ФК 4 Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі
- ФК 5 Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.
- ФК 6 Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.
- ФК 7 Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.
- ФК 8 Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.
- ФК 11 Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.
- ФК 13 Здатність аналізувати методи та засоби підвищення теплової економічності устаткування об'єктів промислової та муніципальної теплоенергетики; визначати шляхи модернізації теплової схеми з метою підвищення економічності та надійності роботи об'єктів промислової та муніципальної теплоенергетики.
- ФК 14 Здатність розробляти і реалізовувати енергозберігаючі заходи при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання, аналізувати схеми теплоенергетичних і теплотехнологічних установок з урахуванням вимог безпеки і сучасних тенденцій розвитку енергетики в залежності від призначення і типу палива, яке використовується.
- ФК 15 Здатність розробляти оптимальні конструкції та експлуатаційні режими теплообмінного обладнання; оцінювати ефективність і загальну економічність використання різних видів ВЕР, нетрадиційних джерел енергії, об'єктів з теплонасосними системами тепlopостачання.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

ПРН 4	Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.
ПРН 6	Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.
ПРН 7	Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.
ПРН 8	Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.
ПРН 10	Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.
ПРН 12	Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.
ПРН 13	Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології

	<i>виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.</i>
<i>ПРН 16</i>	<i>Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.</i>
<i>ПРН 19</i>	<i>Вміти розробляти і реалізовувати енергозберігаючі заходи при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання.</i>
<i>ПРН 20</i>	<i>Вміти розробляти оптимальні конструкції та експлуатаційні режими теплообмінного обладнання; оцінювати їх ефективність і загальну економічність</i>

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

Курс “ Енерго-екологічна безпека теплоенергетичних об’єктів ” є вибірковою дисципліною циклу професійної підготовки для студентів, які навчаються за освітньо-професійною програмою бакалавра з напрямку «Промислова та муніципальна теплоенергетика і енергозбереження».

У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена у 5 семестрі, коли студенти вже мають базові знання в області, тепломасообміну, гідрогазодинаміки, технологічних процесів та установок, джерел тепlopостачання та споживачів теплоти, економіки і організації виробництва, систем та установок знешкодження промислових викидів.

В свою чергу, знання в області «Енерго-екологічна безпека теплоенергетичних об’єктів» використовуються далі в природних енергетичних ресурсах та їх використанні, теплових насосах та їх використанні, високотемпературних теплотехнологічних процесах та установках, низькоексергетичних опалювальних системах .

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ ОБ’ЄКТИ І ЇХ РОЛЬ

Тема 1.1 Сучасні енергоустановки

Тема 1.2 Важливість енерго-екологічної безпечної експлуатації енергообладнання навколишнє середовище

РОЗДІЛ 2 БАЗОВІ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ ОБ’ЄКТИ

Тема 2.1 Типи і класифікація основних об’єктів енергетики

Тема 2.2 Вплив теплової енергетики на навколишнє середовище

Тема 2.3 Комплексні методи підвищення енергетичної ефективності та екологічної безпеки теплоенергетичних установок

Тема 2.4 Перспективні напрямки підвищення екологічної безпеки енергетичних об’єктів на органічному паливі

РОЗДІЛ 3. ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ ОБ’ЄКТИ НА ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛАХ

Тема 3.1 Види відновлювальних джерел енергії

Тема 3.2 Вплив відновлюваної енергетики на навколишнє природне середовище

Тема 3.3 Еколого-енергетична безпека виробництва енергії на об’єктах відновлюваної енергетики

Тема 3.4 Вторинні енергетичні ресурси. Напрями та стан використання вторинних енергетичних ресурсів. Стан, потенціал і перспективи розвитку теплонасосної техніки.

РОЗДІЛ 4 ОБ’ЄКТИ ПОВНОГО ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Тема 4.1 Види палив для енергетичних об’єктів.

Тема 4.2 Вплив паливно-енергетичного комплексу на довкілля та його безпечна експлуатація

РОЗДІЛ 5 Теплові електричні станції

Тема 5.1 Оцінка впливу теплових електростанцій на навколишнє середовище

Тема 5.2 Еколого-економічна оцінка створення об’єктів теплоенергетичного комплексу

РОЗДІЛ 6 ЕНЕРГО-ЕКОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Тема 6.1 Атомні електростанції в світовій енергетичній системі

Тема 6.2 Основні види впливу об'єктів атомно-енергетичного комплексу на навколишнє середовище

Тема 6.3 Оцінка енерго-екологічної безпеки на навколишнє природне середовище об'єктів повного атомно-енергетичного комплексу

Базова література

1. Варламов Г.Б., Приймак К.О., Шварцзова Х. Загальні підходи до створення методологічних основ енерго-екологічного аналізу експлуатації об'єктів ПЕК // *Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит* – 2013 – №10 (116). – С. 2-9. ISSN 2218-1849
2. Варламов Г.Б., Ландау Ю.О., Маляренко В.А., Приймак Е.А. Экологические аспекты энергопроизводства. *Энергетика на возобновляемых источниках = Environmental aspects of energy generation. Power engineering within renewable sources* : Учебник. – К.: НТУУ «КПИ», 2014. – 376 с.
3. Паливно – енергетичний комплекс України в контексті глобальних енергетичних перетворень [Текст] / А.К. Шидловський, Б.С. Стогній, М.М. Кулик, Г.Г. Півняк, А.В. Кириленко. – К.: Українське енциклопедичне видання, 2004. – 468 с.
4. Varlatom G., Romanova K., Nazarova I., Dashchenko O., Kapustiansky A. Improvement of energy efficiency and environmental safety of thermal energy through the implementation of contact energy exchange processes // *Archives of Thermodynamics*, Vol. 38 (2017), №4, 2017, 127-137pp.
5. Варламов Г.Б., Александров А.А., Маляренко В.А., Приймак Е.А. Топливно-энергетический комплекс = *Fuel and Energy Complex* : Учебник. – К.: НТУУ «КПИ», 2015. – 186с.– (Серия «Экологические аспекты энергопроизводства» = *Environmental aspects of energy generation*).
6. Варламов Г.Б., Магера Ю.М., Романова Е.А., Кучинская Т.С. Базовые теплоэнергетические установки = *Fundamental thermal and power units* : Учебник. – К.: НТУУ «КПИ», 2017. – 287с.– (Серия «Экологические аспекты энергопроизводства» = *Environmental aspects of energy generation*).
7. Варламов Г.Б., Приймак К.О., Оліневич Н.В., Піддубна А.С., Дідик І.С. Сучасні підходи в управлінні енергопідприємством на основі енерго-екологічних показників діяльності // VI Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасні підходи до управління підприємством», Київ, 23 квітня 2015 р. – С.319-327.
8. Варламов Г. Б., Шабалин Б. Г., Гриценко А.В., Романова Е.А. Объекты ядерной энергетики / Экологические аспекты энергопроизводства: учебник. –Х.: ФЛП Бровин А.В., 2020. –276 с.
9. Варламов Г. Б., Гриценко А.В., Лисиченко Г.В., Романова Е.А. Атомная энергетика / Экологические аспекты энергопроизводства. Атомная энергетика: учебник. –Х.: ФЛП Бровин А.В., 2020.–256с. ISBN 978-617-7912-15-5.

Допоміжна література

10. Варламов, Г.Б. Теплоэнергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії [Текст]: підр. / Г.Б. Варламов, Г.М. Любчик, В.А. Маляренко. – К.: Політехніка, 2003. – 232с.
11. Ворошевский, Г. К. Инновационное развитие топливно-энергетического комплекса: проблемы и возможности [Текст] / Г. К. Ворошевский, И. В. Недин – К.: Знання України, 2004. – 386с.
12. Любчик, Г.М. Ресурсные и экологические проблемы глобального и регионального энергопотребления [Текст] / Г.М. Любчик, Г.Б. Варламов // *Энергетика та електрифікація*. – 2002. – № 9. –С. 35-47.

13. *Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Текст]: учебник для вузов / Данилов О.Л., Гаряев А. Б., Яковлев И.В., под ред. Клименко А.В. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 424с.*
14. *Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 17.09.2010 № 407.*
15. *Романова К.О., Цибка М. М. Принципи та практики ресурсоефективного виробництва. Посібник для кращого бізнесу / М. Цибка, К. Романова. – Демонстраційний проект «Ресурсоефективне та чисте виробництво» програми «Екологізація економіки в країнах Східного партнерства Європейського Союзу» (EaP GREEN), 2016. – 44 с.*
16. *Цибка М.М, К.О. Романова К.О., Ворфоломеев А.В. Ресурсоефективне та чисте виробництво. Навчальний посібник // . - Київ Демонстраційний компонент ЮНІДО «Ресурсоефективне та чисте виробництво» програми «Екологізація економіки країн Східного партнерства Європейського Союзу» (EaP GREEN), 2017. – 84 с.*

Рекомендації

Сайт наукової бібліотеки НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» <http://library.kpi.ua> в розділі «Електронні ресурси», підрозділі «Загальний електронний каталог НТБ» дозволяє знайти та замовити рекомендовану літературу до навчальної дисципліни та отримати доступ до електронних ресурсів бібліотеки та роботи з ними

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ п/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Вступ. Структура курсу. РОЗДІЛ 1. ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ ОБ'ЄКТИ І ЇХ РОЛЬ Тема 1.1 Сучасні енергоустановки Література: 1,4,7. Завдання для самостійної роботи (СРС). Вивчення матеріалу лекції.
2	Тема 1.2 Важливість енерго-екологічної безпечної експлуатації енергообладнання навколишнє середовище Література: 1,4,7 Завдання для самостійної роботи (СРС). Вивчення матеріалу лекції.
3	РОЗДІЛ 2 БАЗОВІ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ ОБ'ЄКТИ Тема 2.1 Типи і класифікація основних об'єктів енергетики Література: 1,4,6. Завдання для самостійної роботи (СРС). Вивчення матеріалу лекції.
4	Тема 2.2 Вплив теплової енергетики на навколишнє середовище Література: 1,4,6. Завдання для самостійної роботи (СРС): Вивчення матеріалу лекції.
5	Тема 2.3 Комплексні методи підвищення енергетичної ефективності та екологічної безпеки теплоенергетичних установок Література: 1,4,6. Завдання для самостійної роботи (СРС). Вивчення матеріалу лекції.
6	Тема 2.4 Перспективні напрямки підвищення екологічної безпеки енергетичних об'єктів на органічному паливі Література: 1-4,6-8. Завдання для самостійної роботи (СРС). Вивчення матеріалу лекції.
7	РОЗДІЛ 3. ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ ОБ'ЄКТИ НА ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛАХ Тема 3.1 Види відновлювальних джерел енергії

	Література: 2,4. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції
8	Тема 3.2 Вплив відновлюваної енергетики на навколишнє природне середовище Література: 2,4.. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
9	Тема 3.3 Еколого-енергетична безпека виробництва енергії на об'єктах відновлюваної енергетики Література 2,4. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
10	Тема 3.4 Вторинні енергетичні ресурси. Напрями та стан використання вторинних енергетичних ресурсів. Стан, потенціал і перспективи розвитку теплонасосної техніки. Література:3-5. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
11	РОЗДІЛ 4 ОБ'ЄКТИ ПОВНОГО ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ Тема 4.1 Види палив для енергетичних об'єктів. Література: 1-3,5. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
12	Тема 4.2 Вплив паливно-енергетичного комплексу на довкілля та його безпечна експлуатація Література: 1,3,5. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
13	РОЗДІЛ 5 Теплові електричні станції Тема 5.1 Оцінка впливу теплових електростанцій на навколишнє середовище Література: 1,3,5. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
14	Тема 5.2 Еколого-економічна оцінка створення об'єктів теплоенергетичного комплексу Література: 1,3,5. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
15	РОЗДІЛ 6 ЕНЕРГО-ЕКОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ Тема 6.1 Атомні електростанції в світовій енергетичній системі Література: 2,4,9. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
16	Тема 6.2 Основні види впливу об'єктів атомно-енергетичного комплексу на навколишнє середовище Література: 1,5,9. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
17	Тема 6.3 Оцінка енерго-екологічної безпеки на навколишнє природне середовище об'єктів повного атомно-енергетичного комплексу Література: 1,5,9. Завдання для самостійної роботи (CPC). Вивчення матеріалу лекції.
18	Заклучна частина. Підведення підсумків. Вимоги до заліку по дисципліні.

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять полягають у набутті студентами умінь самостійно визначати екологічну безпеку та енергетичну ефективність теплоенергетичних об'єктів та пошук рішень щодо підвищення якісної експлуатації енергетичного устаткування, а також набуття відповідного досвіду у вирішенні цих питань.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на CPC)
1	Заходи щодо запобігання негативного впливу гідроенергетичних об'єктів на навколишнє середовище

	Література: [2,4]. Завдання на СРС: Повторити розділ «Теплоенергетичні об'єкти на поновлюваних джерелах»
2	Комплексний аналіз експлуатаційних показників роботи водогрійного котла Література: [1,2,4]. Завдання на СРС: Повторити розділ «Базові теплоенергетичні об'єкти»
3	Оцінка енерго-екологічного стану експлуатації енергетичного об'єкту Література: [1,4,6,8]. Завдання на СРС: Повторити розділ «Базові теплоенергетичні об'єкти»
4	Горючі корисні копалини Література: [1,2]. Завдання на СРС: Повторити розділ «Об'єкти повного паливно-енергетичного комплексу»
5	Вугілля як енергетичне сировина Література: [1-3,5]. Завдання на СРС: Повторити розділ «Об'єкти повного паливно-енергетичного комплексу»
6	Сланцевий газ як енергетичне сировина Література: [1-3]. Завдання на СРС: Повторити розділ «Об'єкти повного паливно-енергетичного комплексу.»
7	Геліоенергетика та гідроенергетичні об'єкти Література: [2,4,6]. Завдання на СРС: Повторити розділ «Теплоенергетичні об'єкти на поновлюваних джерелах»
8	Вітрова енергетика і мала гідроенергетика Література: [2,4]. Завдання на СРС: Повторити розділ «Теплоенергетичні об'єкти на поновлюваних джерелах»
9	Визначення реального енерго-екологічного стану роботи теплоенергетичних установок Література: [1,4,6]. Завдання на СРС: Повторити розділ «Базові теплоенергетичні об'єкти»

5. Самостійна робота студента

Самостійна роботи передбачає підготовку до виконання та захисту практичних робіт, контрольної роботи, домашньої контрольної роботи та залікових питань.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Біоенергетика. Інші природні джерела енергії Література: [2,4].	6
2	Нафта і газ як енергетична сировина. Література: [1,3,5].	6
3	Котельні установки і їх безпечна експлуатація Література: [2,6].	6
4	Вплив паротурбінних установок на довкілля. Література: [3,5].	6
5	Газотурбінні і комбіновані установки як енергооб'єкти. Література: [3].	6
6	Теплові електричні станції Визначення потенціалу для підвищення ефективності їх роботи. Література: [1,3].	6
7	Методологічні основи до визначення енерго-екологічної безпеки енергетичних об'єктів Література: [6].	6
8	Показники енерго-екологічної ефективності теплоенергетичних об'єктів	6

	Література: [1,4-8]	
	<u>Всього</u>	48

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед аспірантом:

- на заняттях дозволяється використання засобів зв'язку для пошуку інформації та виконання індивідуальних завдань;
- захист практичних завдань відбувається на практичному занятті у виділений для цього викладачем час;
- штрафні та заохочувальні бали:
 - відсутність на практичному занятті без поважної причини - мінус 5 балів;
 - несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання ДКР - мінус 5 балів;
 - участь в олімпіаді з дисципліни, розробка ситуаційних вправ, тестових завдань та задач з дисципліни, виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається від 5 до 10 заохочувальних балів.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю знань з дисципліни:

- відповіді на лекційних заняттях;
- відповіді на практичних заняттях;
- виконання завдань СРС;
- виконання КР;
- виконання ДКР;
- відповідь на заліку.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) виконання аудиторних завдань;
- 2) робота на практичних заняттях;
- 3) виконання МКР;
- 4) виконання ДКР;
- 5) відповідь на диф. заліку.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Відвідування лекційних занять – 20 балів;
2. Відвідування практичних занять – 20 балів;
3. Здача КР – 10 балів;
4. Захист ДКР – 10 балів;
5. Відповідь на диф.заліку – 40 балів.

Розмір шкали рейтингу $R = 100$ балів.

Розмір стартової шкали $R_c = 60$ балів.

Розмір шкали диф. заліку $R_e = 40$ балів.

Умови допуску до заліку: зарахування R_c більше 45 балів.

Критерії залікового оцінювання

За відповіді на заліку при максимальному розмірі екзаменаційної шкали перевід з традиційної оцінки в рейтингову оцінку здійснюється за наступними критеріями:

- «відмінно» – 30 – 40 бали;
- «добре» – 20 – 29 балів;
- «задовільно» – 10 – 19 балів;
- «незадовільно» – 0 балів.

Таблиця переведення рейтингової оцінки з навчальної дисципліни RD

<i>Рейтингові бали, RD</i>	<i>Оцінка за університетською шкалою</i>
$95 \leq RD \leq 100$	<i>Відмінно</i>
$85 \leq RD \leq 94$	<i>Дуже добре</i>
$75 \leq RD \leq 84$	<i>Добре</i>
$65 \leq RD \leq 74$	<i>Задовільно</i>
$60 \leq RD \leq 64$	<i>Достатньо</i>
$RD < 60$	<i>Незадовільно</i>
<i>Невиконання умов допуску до семестрового контролю</i>	<i>Не допущено</i>

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доц. Романова Катерина Олександрівна

Ухвалено кафедрою теоретичної і промислової теплотехніки (протокол № 16 від 23.06.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією теплоенергетичного факультету (протокол № 11 від 24.06.2021р.)