Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Криворізький національний університет»
Електротехнічний факультет
Кафедра автоматизованих електромеханічних систем
в промисловості та транспорті

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор КНУ
_____ Ступнік М.І.
«12» 09 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Системи генерації та передачі електричної енергії»

Галузь знань: 14 Електрична інженерія
за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти
на здобуття ступеня доктора філософії

Форма навчання	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів	Аудиторних годин				Самостійна робота (годин)	Розрахунково-графічна робота	Форма контролю
					Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні			
Денна	2	4	120	4,0	48	32		16	72		екзамен
Заочна	2	4	120	4,0	12	8		4	108		екзамен

Кривий Ріг
2019 р.

Робоча програма складена на основі освітньо-наукової програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Сінчук І.О., Касаткіна І.В.; Криворізький національний університет. – Кривий Ріг : КНУ, 2019. – 19с.

Розробники:

Сінчук І.О. – доц., канд. техн. наук.
Касаткіна І.В. - доц., канд. техн. наук.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті
протокол № 1 від 27.08. 2019р.

Завідувач кафедри АЕСПТ _____ проф., д.т.н. Сінчук О.М.

Схвалено вченою радою електротехнічного факультету
протокол № 1 від 11.09. 2019р

Голова ради ЕТФ _____ к.т.н. Федотов В.О.

Схвалено групою забезпечення ОПП (ОНП) третього освітнього рівня на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Протокол від "_27__" ____08__ 2019__ року № _1__

Гарант ОПП (ОНП) _____ (підпис) Сінчук О. М. (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 4,0</td><td>Галузь знань
14 Електрична інженерія</td><td colspan="2" rowspan="2">Блок професійної підготовки</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>Модулів - 1</td><td rowspan="5">Спеціальність

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів - 2</td><td>2- й</td><td>2- й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин - 120</td><td>4 - й</td><td>4 - й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:

аудиторних - 3
самостійної роботи студента – 4,5</td><td rowspan="11">Освітньо-кваліфікаційний рівень – третій
Ступінь вищої освіти: доктор філософії</td><td>32 год.</td><td>8 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>16 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>72 год.</td><td>108 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:

екзамен</td></tr>
</table>

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 48/72/0;

для заочної форми навчання –12/108/0.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Системи генерації та передачі електричної енергії» є набуття високого рівня професійної підготовки в області побудови раціональних систем електропостачання споживачів електроенергії на промислових підприємствах.

Предметом вивчення курсу є системи генерації та передачі електричної енергії сучасних промислових підприємств, методи визначення розрахункового навантаження промислових підприємств, схеми зовнішнього, внутрішнього та цехового електропостачання промислових підприємств.

Основні завдання курсу полягають у формуванні теоретичних знань про методологічні основи проектування систем генерації та передачі електричної енергії промислових об'єктів, основних методів розрахунку електричних навантажень, теоретичного обґрунтування, оцінки і розробки методів забезпечення необхідної та можливо-доступної енергоефективності підприємств, спрямованої на гранично максимальну реалізацію їх енергетичного потенціалу в умовах як діючих, так і тих, що будуть проектуватися, вироблення навичок застосування отриманих знань під час проектування систем електропостачання у практичній діяльності.

Програма містить перелік тем та питань, які розглядаються на лекціях, а також перелік практичних робіт. Програмою передбачено нормативний об'єм самостійної роботи аспірантів та контроль за її виконанням. Наведено список основної та допоміжної літератури, рекомендованої для вивчення дисципліни «Системи генерації та передачі електричної енергії».

В результаті вивчення курсу «Системи генерації та передачі електричної енергії» аспірант має:

знати:

- Найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідної або професійної діяльності і на межі предметних галузей
- Знати і розуміти сучасні методи ведення науково-дослідних робіт, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірюваньу системах генерації та передачі електричної енергії.
- Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, їх застосування на практиці та при комп'ютерному моделюванні систем генерації електричної енергії.

вміти:

- Критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та складні ідеї.
- Прогнозувати тенденції розвитку в області електроенергетики.
- Виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи у галузі транспортування електричної енергії.

- Оцінювати вплив підприємств електроенергетики на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини.

набути згідно освітньо-наукової програми:

загальних компетентностей:

К04. Здатність демонструвати розуміння специфіки електроенергетики, електротехніки та електромеханіки як науки та вміти правильно її застосовувати при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.

К10.Здатність до застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, пошуку та критичного аналізу інформації.

спеціальних компетентностей:

СК2. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

СК6. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань з застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.

СК10. Здатність демонструвати практичні навички в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

СК13. Володіння навичками планування та управління процессом комерціалізації інтелектуального продукту та оцінювання ризиків комерціалізації результатів наукових досліджень.

та результатів навчання:

ПР06. Уміти прогнозувати тенденції розвитку в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР11. Уміти використовувати комп'ютеризовані бази даних, «хмарні» та інтернет-технології, наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації.

ПР16. Уміти застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки та інформаційновимірювальної техніки.

Результати вивчення курсу «Системи генерації та передачі електричної енергії» представляються у формі екзамену.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Сучасні методики викладання та організації занять у вищій школі, Управління науковими проектами та фінансуванням досліджень, Іноземна мова для академічних та наукових цілей, Енергоефективність систем та комплексів	Дисципліни інших ОПП та ОНП* або вибіркові дисципліни зі спеціальності

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1.

Електроенергетика залізорудних підприємств – базова скадова електроенергетики держави і показник рівня їх конкурентоспроможності (60 годин/2,0 кредита)

Тема 1. Роль електроенергетики в макро та мікроекономіці сучасної України.
Тема 2. Законодавча база електроенергетики.
Тема 3. Перспективні системи передачі електричної енергії (ЕЕ).
Тема 4. Ефективні засоби транспортування ЕЕ від генеруючих систем до споживачів.
Тема 5. Формування показників оцінювання ефективності використання електричної енергії.
Тема 6. Оцінка рівнів питомого споживання електричної енергії.
Тема 7. Енергоефективність гірничих підприємств як комплекс науково-дослідницького пошуку в минулому та в сьогоденні.
Тема 8. Оцінка і основні напрями підвищення енергоефективності залізорудних підприємств.

Змістовий модуль 2.

Аналіз рівнів споживання електричної енергії та електробаланс залізорудного підприємства (60 годин/2,0 кредита)

Тема 9. Статистичний аналіз рівнів споживання електричної енергії .
Тема 10. Добові режими функціонування комплексу електропостачання–енергоспоживання гірничорудних підприємств.
Тема 11. Аналіз річних обсягів споживання електричної енергії.
Тема 12. Аналіз місячних обсягів споживання електричної енергії.
Тема 13. Електробаланс виробництва – основа виявлення резервів енергоефективності підприємств.
Тема 14. Формування лінійки споживачів-регуляторів електричної енергії та формалізація режимів їх функціонування.
Тема 15. Метод превентивної оптимізації рівнів споживання з урахуванням добових тарифів собівартості електричної енергії.
Тема 16. Розробка системи автоматизованого керування енергопотоками.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пз	лб	інд	с.р.		лк	пз	лб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Електроенергетика залізорудних підприємств – базова скадова електроенергетики держави і показник рівня їх конкурентоспроможності												
Тема 1. Роль електроенергетики в макро та мікроекономіці сучасної України.	7	2	-	-	-	5	7	1	-	-	-	6
Тема 2. Законодавча база електроенергетики.	7	2	-	-	-	5	7	-	-	-	-	7
Тема 3. Перспективні системи передачі електричної енергії (ЕЕ).	7	2	-	-	-	5	7	1	-	-	-	6
Тема 4. Ефективні засоби транспортування ЕЕ від генеруючих систем до споживачів.	8	2	2	-	-	4	8	-	1	-	-	7
Тема 5. Формування показників оцінювання ефективності використання	8	2	2	-	-	4	8	-	-	-	-	8
Тема 6. Оцінка рівнів питомого споживання електричної енергії.	8	2	2	-	-	4	8	1	-	-	-	7
Тема7. Енергоефективність гірничих підприємств як комплекс науково-дослідницького пошуку в минулому та в сьогоденні.	8	2	2			4	8	-	1			7
Тема 8. Оцінка і основні напрями підвищення енергоефективності залізорудних підприємств.	7	2	-			5	7	1	-			6
Всього за заліковим модулем №1	**60**	**16**	**8**	**-**	**-**	**36**	**60**	**4**	**2**	**-**	**-**	**54**
Змістовий модуль 2. Аналіз рівнів споживання електричної енергії та електробаланс залізорудного підприємства												
Тема 9. Статистичний аналіз рівнів споживання електричної енергії.	7	2	-			5	7	-				7
Тема 10. Добові режими функціонування комплексу електропостачання–	7	2	2			3	7	1	1			5

енергоспоживання гірничорудних підприємств**.**												
Тема 11. Аналіз річних обсягів споживання електричної енергії.	8	2	2			4	8	1	1			6
Тема 12. Аналіз місячних обсягів споживання електричної енергії.	7	2	-			5	7	-				7
Тема 13. Електробаланс виробництва – основа виявлення резервів енергоефективності підприємств.	7	2	-			5	7	-				7
Тема 14. Формування лінійки споживачів-регуляторів електричної енергії та формалізація режимів їх функціонування.	8	2	-			6	8	-				8
Тема 15. Метод превентивної оптимізації рівнів споживання з урахуванням добових тарифів собівартості електричної енергії.	8	2	2			4	8	2				6
Тема 16. Розробка системи автоматизованого керування енергопотоками	8	2	2			4	8					8
Всього за заліковим модулем №2	**60**	**16**	**8**			**36**	**60**	**4**	**2**			**54**
Усього годин	**120**	**32**	**16**	**-**	**-**	**72**	**120**	**8**	**4**	**-**	**-**	**108**

5. Теми семінарських занять

Не передбачено навчальним планом.

6. Теми практичних занять

Практичні роботи аспіранти виконують самостійно і захищають в бесіді з викладачем

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
	Модуль 1		
Пз.1	Електричний розрахунок повітряної лінії	2	
Пз.2	Електричний розрахунок кабельної лінії	2	1
Пз.3	Розрахунок економічного перетину проводів контактної мережі	2	

Пз.4	Розрахунок економічно обґрунтованого відстані між тяговими підстанціями	2	
Пз.5	Вибір компенсуючого пристрою	2	
Пз.6	Складання схеми зовнішнього електропостачання тягових підстанцій	2	1
Пз.7	Складання схеми живлення і секціонування контактної мережі.	2	1
Пз.8	Дослідження впливу компенсую чого пристрою (поперечної компенсації) на якість електроенергії	2	1
	Разом:	16	4

7. Теми лабораторних занять

Не передбачено навчальним планом

8. Самостійна робота

Організація і контроль самостійної роботи аспірантів зорієнтовані на використання кредитно–модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП). Обсяг самостійної роботи та порядок її організації, а також система контролю та оцінювання результатів доводяться до здобувачів на одному з перших занять семестру.

Вивчення здобувачами дисципліни «Системи генерації та передачі електричної енергії» у поза аудиторний час складається з повторення та засвоєння теорії по підручнику та конспекту. Ця робота повинна виконуватися систематично, безпосередньо за лекціями. Розуміння та засвоєння пройденого матеріалу дозволяє активно засвоювати нові теоретичні положення, зменшує витрати часу на виконання практичних робіт. У свою чергу, такі форми роботи допомагають краще зрозуміти теорію та сприяють придбанню практичних навичок.

При підготовці до практичної роботи здобувач повинен:

а) зрозуміти мету роботи та основні теоретичні положення, що використовуються в ній. Для самоконтролю у методичних вказівках до роботи приведені контрольні питання;

б) заготовити усі необхідні для виконання роботи матеріали: схеми, таблиці, папір для графіків тощо; це прискорює та полегшує оформлення роботи, яке рекомендується здійснювати під час практичних занять в аудиторії.

Недоцільно відкладати оформлення роботи на тривалий строк. Слід прагнути так організувати роботу на практичних заняттях, щоб оформити звіт під час занять.

Усі виникаючі питання з теорії, практичних робіт слід записувати і одержати на них відповідь у час найближчої консультації.

При підготовці до практичних занять здобувач повинен згадати теоретичні положення, що будуть використовуватися на майбутньому занятті, та виконати завдання викладача з матеріалу минулого заняття. Рекомендується ознайомитися з вирішеними задачами по задачнику і підручнику. Усі виникаючі питання з теорії,

практичних робіт та задач слід записувати і одержати на них відповідь у час найближчої консультації.

Крім цього здобувач обробляє дані і зібрану інформацію для підготовці тез для участі у міжнародних конференціях.

Перелік тем та обсяг часу для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	**Тема 1.** Роль електроенергетики в макро та мікроекономіці сучасної України.	5	6
2	**Тема 2.** Законодавча база електроенергетики.	5	7
3	**Тема 3.** Перспективні системи передачі електричної енергії (ЕЕ).	5	6
4	**Тема 4.** Ефективні засоби транспортування ЕЕ від генеруючих систем до споживачів.	4	7
5	**Тема 5.** Формування показників оцінювання ефективності використання	4	8
6	**Тема 6.** Оцінка рівнів питомого споживання електричної енергії.	4	7
7	**Тема7.** Енергоефективність гірничих підприємств як комплекс науково-дослідницького пошуку в минулому та в сьогоденні.	4	7
8	**Тема 8.** Оцінка і основні напрями підвищення енергоефективності залізорудних підприємств.	5	6
9	**Тема 9.** Статистичний аналіз рівнів споживання електричної енергії.	5	7
10	**Тема 10.** Добові режими функціонування комплексу електропостачання–енергоспоживання гірничорудних підприємств**.**	3	5
11	**Тема 11.** Аналіз річних обсягів споживання електричної енергії.	4	6
12	**Тема 12.** Аналіз місячних обсягів споживання електричної енергії.	5	7
13	**Тема 13.** Електробаланс виробництва – основа виявлення резервів енергоефективності підприємств.	5	7
14	**Тема 14.** Формування лінійки споживачів-регуляторів електричної енергії та формалізація режимів їх функціонування.	6	8
15	**Тема 15.** Метод превентивної оптимізації рівнів споживання з урахуванням добових тарифів собівартості електричної енергії.	4	7
16	**Тема 16.** Розробка системи автоматизованого керування енергопотоками	4	7
	Разом:	72	108

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

10. Методи навчання

У процесі викладання дисципліни «Системи генерації та передачі електричної енергії» використовуються різні методи та форми викладання і навчання.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – розрахункова робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико – синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково – пошуковий, дослідницький.

Основним видом навчальних занять з дисципліни «Системи генерації та передачі електричної енергії» є лекції. У процесі засвоєння матеріалу надзвичайно важливо засвоїти не тільки кінцеві результаті у вигляді розрахункових формул та методів, а й забезпечити формування електротехнічного мислення, розуміння фізичних процесів.

Важливу роль при вивченні дисципліни відіграють практичні заняття. На практичних заняттях здобувачі під керівництвом викладача особисто проводять обчислювальні експерименти з метою практичного підтвердження основних теоретичних положень дисципліни, методикою експериментального дослідження електричних схем.

У процесі індивідуального захисту практичних робіт кожен аспірант отримує відповідну рейтингову оцінку з урахуванням активності про виконанні роботи, якості її оформлення та захисту.

Види занять з дисципліни: *лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

11. Методи оцінювання успішності навчання.

Для оцінювання успішності здобувачів використовується модульно-рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання усіх запланованих видів робіт. Максимальну кількість 100 балів за опановану дисципліну здобувач отримує при умові його бездоганного виконання. Ця сума складається з балів, які здобувач поступово накопичує за виконання поточних практичних і контрольних робіт, а також складання підсумкового екзамену.

У практичному модулі максимальна кількість балів при захисті практичних робіт наведена у таблиці:

Вид робіт	Денна форма	Заочна форма
Якість самостійної підготовки до виконання практичної роботи	1	10
Якість виконання практичної роботи	2	15
Якість підготовки та захисту звіту з практичної роботи	2	15

Всього:	5	40

Розподіл максимальної кількості балів (100) при контролі знань наступний:
- 70 балів для оцінки роботи аспіранта у семестрі;
- 30 балів для оцінки на екзамені.

Розподіл максимальної кількості балів при виконанні модульної контрольної роботи наведений у таблиці:

Вид робіт	Денна форма	Заочна форма
Повнота відповідей на питання білету модульної контрольної роботи	10	10
Логічність та аргументованість відповідей	10	10
Наведення рисунків та графіків	10	10
Всього:	30	30

Розподіл максимальної кількості балів по складовим блокам наведений у таблицях:

Денна форма

Блоки контролю	Модулі, номери неділь, бали								Всього
	Змістовий модуль №1,2								
	1,2	3,4	5,6	7,8	9,10	11,12	13,14	15,16	
Практичний	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Модульний	-	-	-	-	-	-		30	30
Разом:									70
Екзамен									30
Всього:									100

Заочна форма

Блоки контролю	Модулі, номери неділь, бали								Всього
	Змістовий модуль №1,2								
	1,2	3,4	5,6	7,8	9,10	11,12	13,14	15,16	
Практичний	40	-	-	-	-	-	-	-	40
Модульний	-	-	-	-	-	-		30	30
Разом:									70
Екзамен									30
Всього:									100

Семестровий контроль здійснюється в письмовій формі по білетах. Зміст і структура екзаменаційних білетів та критерії оцінювання обговорюються та визначаються рішенням кафедри.

Зміст питань комплекту екзаменаційних білетів (контрольних завдань) має повністю охоплювати робочу навчальну програму дисципліни або її частину, яка виноситься на семестровий контроль, та забезпечувати перевірку всіх знань, навичок і умінь відповідного рівня, що передбачені програмою. Кількість

екзаменаційних білетів для письмового екзамену має перевищувати кількість здобувачів у навчальній групі не менше, ніж на 5.

Критерії оцінювання екзамену (відповіді здобувача) мають враховувати, насамперед, її повноту і правильність, а також здатність аспіранта: узагальнювати отримані знання; застосовувати правила, принципи, закони в конкретних ситуаціях; аналізувати та оцінювати факти, інтерпретувати схеми, графіки; викладати матеріал чітко, логічно, послідовно.

Складові оцінювання відповіді здобувача на екзамені при максимальній кількості (30 балів):

- повнота розкриття питань білету – 12 балів;
- обґрунтованість відповіді – 6 балів;
- аналітичність міркування, вміння робити порівняння, правильний висновок – 12 балів.

Семестровий контроль реалізується через визначення кількості набраних балів з дисципліни за семестр та визначення оцінки якості засвоєння дисципліни згідно шкали оцінок.

Шкала оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Національна шкала успішності	Оцінка ECTS	Визначення ECTS	100-бальна система оцінювання
відмінно	*A*	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначними помилками	90-100
добре	*B*	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	80-89
	C	ДОБРЕ – в цілому правильна робота з певною кількістю грубих помилок	71-79
задовільно	*D*	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	61-70
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні потреби	50-60
незадовільно	*FX*	НЕЗАДОВІЛЬНО – із можливістю повторного складання	30-49
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – з обов'язковим повторним вивченням модуля	0-29

12. Перелік питань для підсумкового контролю знань, умінь та навичок

1. Наведіть структуру енергетики України.
2. Як забезпечується надійність електропостачання?
3. Наведіть способи забезпечення якості електроенергії в електричних мережах.
4. Як змінюється виробництво-споживання електроенергії за добу в Україні?
5. Наведіть напрямок державної енергетичної стратегії розвитку України.
6. Наведіть сучасну законодавчу базу електроенергетики.
7. Наведіть перспективні системи передачі електричної енергії (ЕЕ).
8. Як формуються показникі оцінювання ефективності використання електричної енергії?

9. Як оцінюється рівень питомого споживання електричної енергії?
10. Зробіть оцінку основних напрямків підвищення енергоефективності залізорудних підприємств.
11. Наведіть основні резерви енергоефективності підприємств.
12. Що таке електробаланс виробництва?
13. Що таке споживачі-регулятори електричної енергії.
14. Яке місце займають водовідливні (дренажні) установки в структурі електроенергетики залізорудних підприємств?
15. Наведіть формування лінійки споживачів-регуляторів електричної енергії та формалізацію режимів їх функціонування.
16. Наведіть електроенергетику скіпових підйомних установок залізорудних шахт.
17. Наведіть електроенергетику головних вентиляційних установок залізорудних шахт.
18. Наведіть електроенергетику центральних компресорних станцій залізорудних шахт.
19. Наведіть метод превентивної оптимізації рівнів споживання з урахуванням добових тарифів собівартості електричної енергії.
20. Наведіть системи автоматизованого керування енергопотоками.
21. Наведіть багатотарифні системи обліку електричної енергії.
22. Наведіть структуру багатотарифних інтегрованих приладів обліку
23. Наведіть технічні засоби контролю параметрів електричної енергії.
24. Наведіть основні функції предоплатних електролічильників.
25. Як здійснюється дистанційна системи обліку споживання електричної енергії.
26. Наведіть переваги й відмінні риси систем дистанційного контролю й обліку споживання електроенергії.
27. Поясніть концепцію контролю й моніторингу енергетичних ресурсів.
28. Наведіть автоматизовані системи контролю й обліку електроенергії.
29. Як виконується компенсація реактивної потужності в електричних мережах загального призначення.
30. Наведіть функції, класифікацію, вимоги до технічних засобів контролю енергетичних ресурсів для моніторингу енергетичної ефективності.

13. Рекомендована література

13.1. Базова

1. Синчук И.О., Гузов Э.С., Яловая А.Н. Потенциал электроэнергоэффективности и пути его реализации на производствах с подземными способами добычи железорудного сырья: Монографія. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О. В., 2015.

2. Синчук И. О. , Гузов Э. С. , Яловая А. Н. , и Бойко С. Н. Электроэффективность производств с подземными способами добычи: Монография. Рига, Латвия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016.

3. Сінчук І.О., Гузов Е.С., Кольсун В.А., Козлов В.С., Бойко С.М., Мельник О.Є. Енергозбереження на підприємствах гірничовидобувної промисловості. Проблеми, шляхи реалізації: Монографія. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О. В., 2016.

4. Гузов Е.С., Сінчук І.О., Розен В.П., Караманиць Ф.І., Осадчук Ю.Г., Бойко С.М. Аспекти енергоефективності залізорудних підприємств: Монографія. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О.В., 2017.

5. Бойко С.М., Сінчук І.О., Караманиц Ф.І., Ялова А.М., Пархоменко Р.О. Відновлювані джерела електричної енергії в структурах систем електропостачання залізорудних підприємств (аналіз, перспективи, проекти): Монографія. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О. В., 2017.

6. Сінчук І.О. Коментар до стану електроенергетики залізорудних підприємств як сегмента їх конкурентоспроможності: Монографія. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О.В., 2018.

7. Сінчук І.О. Методологічні засади оцінювання електроефективності залізорудних підприємств: Монографія. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О. В., 2019.

8. Sinchuk I.O., Karamanyts F.I., Osadchuk Yu.G, Baranovska M.L., Boiko S.M., Filipp Yu.B. Kasatkina I.V., Yalova A.M., Fedotov V.O., Beridze T.M. Electric engineering of iron ore underground enterprises. Current status and prospects: Multi-authored monograph. Warsaw, Poland: "iScience" Sp. z o. o., 2019.

9. Sinchuk I.O., Boiko S.M., Baranovska M.L., Kozakevich I.A., Syomochkyn A.B., Kalmus D.O., Peresunko I.I., Vinnik M.A., Lokhman N.V., Chorna V.O. Brief commentaries on the problem of power consumption management at iron ore underground mines: Multi-authored monograph. Warsaw, Poland: "iScience" Sp. z o. o., 2019.

13.2. Підручники, навчальні посібники

1. Сінчук О. М. , Федорченко Н.Л., Литвинський Л.Б., Сінчук І.О., Федорченко К.І., Мельник О.Є. Основи енергозберігаючого керування електроенергетичними системами та комплексами: Навчальний посібник. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О. В., 2010.

2. Берідзе Т.М., Кононенко В.В., Сінчук І.О., Астаф’єв О.Ю. Пирх Д.О., Функціональне моделювання економічного стану підприємств: Навчальний посібник. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О.В., 2013.

3. Сінчук І.О., Бойко С.М., Лосіна К.І., Луценко І.А., Ткаченко Г.І. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: Навчальний посібник. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О. В., 2013.

4. Сінчук І.О., Бойко С.М., МельникО.Є. Відновлювані та альтернативні джерела енергії: Навчальний посібник. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О. В., 2015.

5. Сінчук І.О., Бойко С.М., Мельник О.Є. Нормативно-правова база енергетики: Навчальний посібник. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О. В., 2017.

13.3. Допоміжна

1. Boiko S. M. , Sinchuk I. O. , Karamanyts F. I. , Kozakevych I. A. , Baranovska M. L. , Yalova O. M. Aspects of the problem of applying distributeted energy in iron ore enterprises' electricity supply systems: Multi-authored monograph. Warsaw, Poland: "iScience" Sp. z o. o., 2018.

2. Golovenskyy V. V. , Shmeleva T. F. , Shmelev Yu. M. , Sinchuk I.O., Boiko S. M. , L. V. Smenova L. V. Aspects of technical diagnostics of electrical equipment in modern electric power systems: Multi-authored monograph. Warsaw, Poland: "iScience" Sp. z o. o., 2018.

13.4. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Системи генерації та передачі електричної енергії» для студентів спеціальностей 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка всіх форм навчання/ Сінчук І.О., Касаткіна І.В., 2019 р.

2. Конспект лекцій з дисципліни «Системи генерації та передачі електричної енергії» для студентів спеціальностей 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка всіх форм навчання/ Сінчук І.О., Касаткіна І.В., 2019 р.

13.5. Інформаційні ресурси

1. Електронна бібліотека. – Режим доступу до електронних ресурсів: http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=1746968.

2. Електронна бібліотека. – Режим доступу до електронних ресурсів: http://www.booksgid.com/hardware/1305-jelektroprivod-i-avtomatizacija.html.

3. Електронні книги з електропривода. – Режим доступу до електронних ресурсів: http://mirknig.com/2008/09/22/sistemy-upravlenija-jelektroprivodov.html.

4. Електронні книги з електропривода. – Режим доступу до електронних ресурсів: http://www.twirpx.com/files/tek/emotor/.

5. Електронна бібліотека. – Режим доступу до електронних ресурсів: http://www.diagram.com.ua/library/energ-elektroprivod/.

6. Електронна бібліотека. – Режим доступу до електронних ресурсів: http://ua.bookfi.org/.

7. Електронна бібліотека Криворізького національного університету. – Режим доступу до електронних ресурсів: http://lib.ktu.edu.ua/.

14. Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен.

15. Засоби діагностики успішності навчання

Вивчення дисципліни проводиться в рамках кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП). Основним видом навчальних занять з дисципліни «Системи генерації та передачі енергії» є лекції. У процесі засвоєння матеріалу надзвичайно важливо закріпити основні положення дисципліни. На практичних заняттях аспіранти набувають практичних навичок з питань

функціонування автоматизованих систем генерації та передачі енергії. Для діагностики успішності навчання використовуються різні форми поточного та підсумкового контролів.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних занять (коротке групове тест-опитування у вигляді 5-6 контрольних питань з кожної лекції), практичних занять (індивідуальне опитування перед практичною роботою та при її захисті).

З кожного виду контролю аспірант отримує відповідну рейтингову оцінку з урахуванням своєчасності та якості засвоєння матеріалу.

15. Доповнення та зміни до робочої програми

п/п	Дата внесен-ня змін	Зміст змін, доповнень	Підстава до внесення змін, доповнень (№ і дата наказу, рішення вченої ради, засідання кафедри, підпис завідуючого кафедрою)	Погодження випускаючої кафедри (№ і дата засідання кафедри, підпис завідуючого кафедрою)

ДОДАТОК 1

Робочий план з дисципліни «Електропостачання та електробезпека електрообладнання потужних технологічних і технічних комплексів. Проблеми, перспективи»

Семестр 4

Вид навчальної роботи	Годин у семестрі/кредити	Тиждень																Вид підсумкового контролю
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Лекційні заняття	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Лабораторні роботи																		
Практичні заняття	16		2		2		2		2		2		2		2	2		
Самостійна робота	72	5	5	5	4	4	4	4	5	5	3	4	5	5	6	4		
Індивідуальна робота (курсова робота)																		
Проміжні форми контрольних заходів									МР1							МР2		
Всього годин/ кредитів	120/4,0	7	9	7	8	6	8	6	9	7	7	6	9	7	10	8	2	екзамен

Позначки: ПК - поточний контроль; КМР - контрольна модульна робота.

Викладач: канд. техн. наук, доцент Сінчук І.О., доцент Касаткіна І.В.