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

_____ _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____»_____2022

НАУКОВІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

другий (магістерський)
(назва освітнього ступеня)

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

спеціалізації / предметної спеціальності _____
(якщо є) (шифр і назва)

освітньо-професійна програма 141.00.11 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(назва)

Укладач /Укладачі: Артемчук В.В., д.т.н., проф. кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри_____ЕІКФС_____
_____

Протокол №_1_ від "_15_"__09____2022 р.
Завідувач кафедри_____

_____Коваленко В.Л.__
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
інституту _____

Протокол №____від "___"_____20__ р.
Голова науково-методичної ради інституту
_____

_____
(підпис) (ініціали, прізвище)

2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, рівень 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>Кількість кредитів - 3</td><td>Галузь знань
14 «Електрична інженерія»
(шифр і назва)</td><td colspan="2">Нормативна
Цикл професійно-орієнтованих компонент на вибір</td></tr>
<tr><td>Розділів - 1</td><td rowspan="2">Спеціальність
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (шифр і назва)</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин - 90</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних - 34
- самостійної роботи студента - 56</td><td rowspan="3">Освітньо-професійна програма
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>12 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>22</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Рівень вищої освіти: магістерський</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>56 год.</td><td>80 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">їїід підсумкового контролю: залік</td></tr>
</table>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Наукові основи проектування електричних машин» є формування у студентів наукового мислення і діалектично-матеріалістичного світогляду; засвоєння необхідного обсягу теоретичних знань, здатностей та навичок та уявлень з основних понять та законів щодо електричних машин для потреб промислових підприємств, міст і сільського господарства; володіння вміннями і навичками, одержаними під час вивчення курсу і потрібними в процесі виробничої діяльності майбутнього інженера.

Завданнями дисципліни «Наукові основи проектування електричних машин» є набуття студентами знань і умінь щодо:

- надання загальних теоретичних уявлень студентам з основ проектування електричних машин;
- набуття студентами компетентностей в області проектування енергетичних об’єктів;
- вивчення сучасного світового та державного досвіду з проектування електричних машин;
- пропонувати студентам знаходити креативні рішення щодо покращення енергетичних параметрів електричних машин.

Найменування та опис компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни:

Вивчення дисципліни «Наукові основи проектування електричних машин» доповнює формування інтегральних, загальних та спеціальних компетентностей, передбачених циклом додаткових дисциплін загальнонаукової та професійної підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти із спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей (згідно освітньопрофесійної 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 та свідомо.

Передумови для вивчення дисципліни.

Вивчення дисципліни «Наукові основи проектування електричних машин» доцільне після оволодіння студентами знаннями з таких дисциплін як «Фізика», «Вища математика» та набуття ними відповідних фахових компетенцій.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Після вивчення дисципліни «Наукові основи проектування електричних машин» студенти повинні мати загальні теоретичні уявлення про процес проектування електричних машин; мати розуміння щодо сучасного світового та державного досвіду з використання програмного забезпечення для автоматизованого проектування електричних машин; вміти знаходити шляхи для покращення енергоефективності електричних машин; проводити експериментальні випробування для визначення параметрів електричних машин. За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання (згідно освітньо-професійної програми, яка 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.):

ПРН 1. Визначати принципи побудови та нормального функціонування елементів електроенергетичних, електротехнічних електромеханічних 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 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 іноземною мовами.

ПРН 13. Слідувати основним 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'язання 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 програми дисципліни

Модуль 1 - Основи проектування трансформаторів

Змістовий модуль 1.1

Тема 1. Загальні поняття проектування трансформаторних установок.

Змістовий модуль 1.2

Тема 2. Узгоджена робота трансформаторів.

Модуль 2 – Основи проектування машин постійного струму

Змістовий модуль 2.1

Тема 3. Загальні поняття проектування електричних машин постійного струму.

Змістовий модуль 2.2

Тема 4. Шляхи підвищення енергоефективності машин постійного струму.

Модуль 3 – Основи проектування машин змінного струму

Змістовий модуль 3.1

Тема 5. Загальні поняття проектування електричних машин змінного струму.

Змістовий модуль 3.2

Тема 6. Шляхи підвищення енергоефективності машин змінного струму.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1 - Основи проектування трансформаторів												
Змістовий модуль 1.1												
Тема 1. Загальні поняття проектування трансформаторних установок.	8	2	4	-	-	9						
Змістовий модуль 1.2												
Тема 2. Узгоджена робота трансформаторів.	8	2	4	-	-	9						
Модуль 2 – Основи проектування машин постійного струму												
Змістовий модуль 2.1												
Тема 3. Загальні поняття проектування електричних машин постійного струму.		2	4			9						
Змістовий модуль 2.1												
Тема 4. Шляхи підвищення енергоефективності машин постійного струму.		2	4			9						
Модуль 3 - Основи проектування машин змінного струму												
Змістовий модуль 3.1												
Тема 5. Загальні поняття проектування електричних машин змінного струму.		2	4			9						
Змістовий модуль 3.2												
Тема 6. Шляхи підвищення енергоефективності машин змінного струму.		2	2			11						
Усього годин	**90**	**12**	**22**	**-**	**-**	**56**						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Розрахунок потужностей трансформаторів.	4
2	Тема 2. Основні підходи при розрахунку параметрів електричної машини.	4
3	Тема 3. Основні підходи при розрахунку магнітного кола	4
4	Тема 4. Визначення головних розмірів електричної машини .	4
5	Тема 5. Тепловий розрахунок електричних машин.	4
6	Тема 6. Вентиляційний розрахунок електричних мшин.	2
	Разом	22

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Основоположні стандарти на електричні машини. Номінальні дані електричних машин. Режими роботи електричних машин.	9
2	Тема 2. Конструкція станин. Конструкція магнітопроводів. Підшипникові щити й підшипники.	9
3	Тема 3. Особливості компонування асинхронних двигунів с фазним і короткозам кненим ротором	9
4	Тема 4. Особливості й основні елементи конструкції колекторних машин постійного струму	9
5	Тема 5. Види конструктивного виконання обмоток машин змінного струму	9
6	Тема 6. Елементи схем обмоток машин змінного струму	11
	Разом	56

7. Методи навчання

Навчальний процес у Інженерному навчально-науковому інституті ім. Ю.М. Потебні ЗНУ здійснюється за кредитно-модульною технологією – моделі організації навчального процесу, яка ґрунтується 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 поточного модульного та напівсеместрового підсумкового контролю, з наступним приведенням рейтингової оцінки в балах та оцінки за традиційною національною шкалою, шкалою ECTS.

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 бальною 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	**A** (відмінно)
85-89	Добре	**B** (дуже добре)
75-84		**C** (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. Проєктування електричних машин : навч. посіб. / Д.В. Ципленков, О.Б Іванов, О.В. Бобров, В.В. Кузнецов, В.В. Артемчук, М.О. Баб'як ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 408 с.
2. Конспект лекцій.

11. Рекомендована література

А) базоваа

1. Проєктування електричних машин : навч. посіб. / Д.В. Ципленков, О.Б Іванов, О.В. Бобров, В.В. Кузнецов, В.В. Артемчук, М.О. Баб'як ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 408 с.
2. Гольдберг О.Д., Гурин Я.С., Свириденко И.С. Проектирование электрических машин: Учебник для вузов /Под ред. О.Д. Гольдберга. – М. Высш. шк., 1984. – 431 с.
3. Kuznetsova, Y., Kuznetsov, V., Tryputen, M., Kuznetsova, A., Tryputen, M., Babyak, M. “Development and Verification of Dynamic Electromagnetic Model of Asynchronous Motor Operating in Terms of Poor-Quality Electric Power” (2019) Proceedings of the International Conference on Modern Electrical and Energy Systems, MEES 2019, pp. 350–353.
4. Вольдек А. И. Электрические машины/А. И. Вольдек. – Л.: Энергия, 1978. - 832 с.
5. Брускин Д. Э. Электрические машины: В 2-х ч. Ч. 1/ Д. Э. Брускин, А. Е. Зорохович, В. С. Хвостов – М.: Высш. шк., 1987. – 319 с.
6. Брускин Д. Э. Электрические машины: В 2-х ч. Ч. 2./ Д. Э. Брускин, А. Е. Захарович, В. С. Хвостов – М.: Высш. шк., 1987. – 335 с.

Б) допоміжна

1. Куценко Ю.М. Електричні машини і апарати: навчальний посібник/ Ю.М. Куценко, В.Ф. Яковлєв та ін. – К.: Аграрна освіта, 2012. – 449 с.
2. Загірняк М. В. Електричні машини: підручник/ М. В. Загірняк, Б. І. Невзі- лін. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – К.: Знання, 2009. – 399 с.
3. Вольдек А.И. Электрические машины. Л.: Энергия, 1974. – 840 с.
4. Данку А., Фаркаш А., Надь Л. Электрические машины Сборник задач и упражнений / ред. В.Я. Беспалова. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 306 с.
5. Копылов И.П. Электрические машины. М.: Энергоатомиздат.,1986. С–350.

Основні періодичні видання

1. Энергетическая политика Украины.
2. Електричний журнал.
3. Электротехника.
4. Электричество
5. Электропанорама.
6. IEEE Transactions on Energy Conversion.
7. IEEE Transactions on Industry Applications.
8. IEEE Transactions on Industry Electronics.
9. IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems.
10. Проблемы энергосбережения.
11. ЭСТА.
12. Монтаж + Технологии.