

СІЛЛАБУС

РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ЗАСВОЄННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Електропривод машин і установок/_____

Електропривод машин і установок нафтогазових установок

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою кредитного модуля є формування у студентів теоретичних знань з питань побудови типового автоматизованого електропривода в цілому, а також практичних навиків проведення розрахунку та настроювання відповідних систем. По-друге, отримання студентами теоретичних знань з питань вибору системи автоматизованого електропривода для конкретного механізму в цілому, а також практичних навиків проектування сучасних систем електропривода для різних машин та установок з урахуванням специфіки та особливостей їх функціонування. Вивчення лекційного матеріалу даної дисципліни орієнтовано на широке застосування мультимедійної техніки, а практичні заняття доповнюються обов'язковим використанням персональних комп'ютерів.

Основним завданням вивчення дисципліни є оволодіння студентами знанням основних узагальнених методів побудови базових та сучасних систем електроприводу основних механізмів машин і установок, вміти їх використовувати при багатокритеріальному аналізі технологічних режимів роботи конкретних установок, що вивчаються в спеціальних дисциплінах, а також тих, що входять до курсових та дипломних проектів з різних фахових дисциплін:

- знання структури електромеханічних систем автоматизації та електроприводу;
- побудова математичних моделей сучасного технологічного обладнання;
- вирішення практичних експлуатаційних і проектних задач;
- знання та навички практичного застосування сучасної теорії автоматичного регулювання електромеханічних процесів;
- знання методів оптимізації та їх застосування при керуванні режимами роботи технологічних установок та комплексів з регульованим електроприводом;
- знання сучасної мікропроцесорної техніки та мікроконтролерів;
- застосування енергозаощаджуючих систем та енергозберігаючого електроприводу;
- знання та навички основ електропостачання підприємств.

2. Структура кредитного модуля

На вивчення кредитного модуля відводиться 90 годин / 3 кредита

Назви розділів, тем	Розподіл за видами занять				
	Всього	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	СРС
Розділ 1. Вступ до дисципліни					
Тема 1.1. Принцип побудови типових систем автоматизованого електропривода	6	1	2	2	1
Тема 1.2. Структура систем керування електроприводом	2	1	-	-	1
Розділ 2. Типові системи автоматизованого електропривода постійного струму					
Тема 2.1. Електропривод за системою ТЗ-Г-Д	10	2	2	4	2
Тема 2.2. Електропривод за системою ТП-Д	10	2	2	4	2

Розділ 3. Типові системи автоматизованого електропривода змінного струму					
Тема 3.1. Електропривод за системою ТРН-АД	5	2	2	-	1
Тема 3.2. Електропривод за системою АВК	9	2	2	4	1
Тема 3.3. Електропривод за системою ПЧ-АД	9	2	2	4	1
Тема 3.4. Електропривод за системою БПЧ-АД	5	2	2	-	1
Розділ 4. Сучасні типові системи автоматизованого частотно-регульованого електропривода ЧРП					
Тема 4.1. Принципи побудови силового каналу ЧРП	6	2	2	-	2
Тема 4.2. Принципи побудови систем керування ЧРП	2	2	-	-	-
Модульна контрольна робота	4		2	-	2
Індивідуальне завдання	12	-	-	-	12
Підготовка до диф.залику	10	-	-	-	10
Всього	90	18	18	18	36

3. Календарно-тематичний план

Тиждень	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Реком. час на СРС
1	<p>Лекція 1. Загальна схема типового автоматизованого електропривода. Призначення елементів силового каналу електропривода. Основні блоки керуючого каналу та інформаційної частини, їх функції.</p> <p>Практичне заняття 1. Принцип побудови типових систем автоматизованого електропривода. Загальна схема типового автоматизованого електропривода. Призначення елементів силового каналу електропривода.</p>	1
2	<p>Лекція 2. Блок-схема системи керування з ПД-регулятором технологічного параметру на вході. Порівняльна характеристика схемних рішень, переваги та недоліки систем.</p> <p>Практичне заняття 2. Електропривод за системою ТЗ-Г-Д. Структурна схема замкненої системи ТЗ-Г-Д, розрахунок параметрів, рівняння та графічна ілюстрація механічних характеристик, настроювання статички для верхній та нижній границі діапазону регулювання.</p>	1
3	<p>Лекція 3. Типова функціональна схема автоматизованого електропривода за системою ТП-Д з підлеглим регулюванням швидкості та струму, призначення елементів, принцип роботи, способи реверсування системи.</p> <p>Практичне заняття 3. Електропривод за системою ТП-Д. Типова функціональна схема автоматизованого електропривода за системою ТП-Д з підлеглим регулюванням швидкості та струму.</p>	1
4	<p>Лекція 4 . Типова функціональна схема автоматизованого електропривода за системою ТРН-АД, призначення елементів, діаграма роботи ТРН, принцип роботи системи, механічні характеристики, способи реверсування системи. Структурна схема замкненої системи ТРН-АД з підсумовуючим підсилювачем на вході, розрахунок параметрів, рівняння та графічна ілюстрація статичних характеристик, настроювання статички для верхній та нижній границі діапазону</p>	1

	<p>Практичне заняття 4. Електропривод за системою ТП-Д Типова функціональна схема автоматизованого електропривода за системою ТП-Д з підлеглим регулюванням швидкості та струму.</p>	
5	<p>Лекція 5. Типова функціональна схема автоматизованого електропривода за системою АВК з підсумовуючим підсилювачем на вході, призначення елементів, енергетичний канал каскаду, основні математичні залежності, принцип роботи, механічні характеристики, способи реверсування системи. Структурна схема замкненої системи АВК, розрахунок параметрів, рівняння та графічна ілюстрація статичних характеристик, настроювання статички для верхній та нижній границі діапазону регулювання.</p> <p>Практичне заняття 5. Електропривод за системою АВК. Структурна схема замкненої системи АВК, розрахунок параметрів, рівняння та графічна ілюстрація статичних характеристик, настроювання статички для верхній та нижній границі діапазону регулювання.</p>	2
6	<p>Лекція 6. Типова функціональна схема силового каналу автоматизованого електропривода за системою ПЧ-АД з проміжною ланкою постійного струму, призначення елементів, принцип роботи.</p> <p>Типова схема системи керування ПЧ-АД, призначення елементів, принцип роботи, механічні характеристики. Структурна схема замкненої системи ПЧ-АД з П-регулятором швидкості, розрахунок параметрів регулятора, рівняння та графічна ілюстрація статичних характеристик, настроювання статички для верхній та нижній границі діапазону регулювання. Структурна схема замкненої системи ПЧ-АД з П-регулятором швидкості, розрахунок параметрів регулятора швидкості та фільтру, рівняння та графічна ілюстрація статичних характеристик, настроювання на потрібну швидкість. Переваги та недоліки системи ПЧ-АД.</p> <p>Практичне заняття 6. Електропривод за системою ПЧ-АД. Типова функціональна схема силового каналу автоматизованого електропривода за системою ПЧ-АД з проміжною ланкою постійного струму, призначення елементів.</p>	2

7	<p><u>Лекція 7.</u> Типові функціональні схеми силового каналу автоматизованого електропривода за системою БПЧ-АД, призначення елементів, принцип роботи, механічні характеристики. Порівняльна характеристика. Переваги та недоліки системи БПЧ-АД.</p> <p>Практичне заняття 7. Електропривод за системою ПЧ-АД. Типові функціональні схеми силового каналу автоматизованого електропривода за системою ПЧ-АД з проміжною ланкою постійного струму, призначення елементів.</p>	2
8	<p><u>Лекція 8.</u> Типова функціональна схема сучасного автоматизованого електропривода за системою ПЧ-АД, технічна реалізація, призначення елементів, принцип роботи, елементна база.</p> <p>Практичне заняття 8. Алгоритми автоматичного керування</p> <p>Модульна контрольна робота</p>	2 1
9	<p><u>Лекція 9.</u> Скалярні закони керування частотним електроприводом, графічна ілюстрація, галузь використання.</p> <p>Практичне заняття 9. Принципи побудови систем керування ЧРП.</p>	2

4. Лабораторні заняття з навчальної дисципліни

Лабораторні роботи з дисципліни проводяться викладачами згідно навчального плану. Основною ціллю занять є виконання розрахунків і проведення досліджень режимів роботи реальних елементів та типових систем автоматизованого електропривода з використанням методів аналогового моделювання, оволодіння методикою експериментальних досліджень та обробки отриманих даних.

Кожна лабораторна робота виконується студентами на протязі чотирьох годин за відповідними темами..

Лабораторна робота 2-1. Дослідження статичних характеристик системи нереверсивний перетворювач напруги- двигун постійного струму.

Лабораторна робота 2-2. Дослідження механічних характеристик системи ”Сервоперетворювач вентиляційний двигун”.

Лабораторна робота 2-3. Експериментальне дослідження системи регульованого електроприводу за системою тиристорний перетворювач частоти асинхронний двигун (ТПЧ-АД).

Лабораторна робота 2-4. Дослідження механічних характеристик системи "Перетворювач частоти синхронний двигун з постійними магнітами".

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Тема 1.1. . Принцип побудови типових систем автоматизованого електропривода	1
2	Тема 1.2. Структура систем керування електроприводом	1
3	Тема 2.1. Електропривод за системою ТЗ-Г-Д	2
4	Тема 2.2. Електропривод за системою ТП-Д	14
5	Тема 3.1. Електропривод за системою ТРН-АД	1
6	Тема 3.2. Електропривод за системою АВК	1

7	Тема 3.3. Електропривод за системою ПЧ-АД	1
8	Тема 3.4. Електропривод за системою БПЧ-АД	1
9	Тема 4.1. Принципи побудови силового каналу ЧРП	1
10	Тема 4.2. Принципи побудови систем керування ЧРП	1

6. Індивідуальні завдання

В якості індивідуального семестрового завдання, згідно навчального плану, студенти виконують розрахункову роботу..

Ціль розрахункової роботи полягає в отриманні студентами навичка в розрахунках, вибору електромеханічного обладнання та побудові сучасних систем керування автоматизованого електропривода. або установки. Обов'язковою частиною проекту є застосування методів комп'ютерної моделювання та комп'ютерної графіки.

Завдання на розрахункову роботу

Спроекувати систему керування автоматизованим електроприводом по системі тиристорний перетворювач - двигун постійного струму відповідно до завдання, яке видає керівник проекту.

Порядок виконання завдання:

1. Вибір електродвигуна за потужністю, визначення з системою автоматизованого електропривода.
2. Розрахунок параметрів та вибір елементів силової частини електропривода.
3. Побудова системи керування приводом.
4. Вибір та розрахунок параметрів регуляторів, підсилювачів, за датчиків інтенсивності та зворотних зв'язків.
5. Розробка структурної схеми автоматизованого електропривода та розрахунок її параметрів.
6. Побудова статичних характеристик, настроювання статичного режиму.
7. Синтез комп'ютерної моделі та дослідження динамічних режимів електропривода механізму за робочий цикл або за технологією роботи.
8. Складання принципової схеми електропривода, розрахунок техніко-економічних показників.

7. Контрольні роботи

В якості контрольних заходів, згідно навчального плану, студенти виконують модульну контрольну роботу (МКР). Модульна контрольна робота, проводиться всередині навчального семестру (8 тиждень), в результаті виконання якої студенти закріплюють матеріал всіх розділів дисципліни.

Метою модульних контрольних робіт є індивідуальні завдання, які передбачають самостійне виконання студентом певної практичної роботи на основі за свого теоретичного матеріалу за певний період навчання.

8. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

РСО надається у вигляді додатку до робочої програми

9. Рекомендована література

9.1.Базова література:

. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для студ. высш. учеб. заведений / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 576 с.

2. Онищенко Г.Б. Автоматизированный электропривод промышленных установок. – М.: РАСХН – 2001. – 520 с.

3. Терехов В.М. Системы управления электроприводов: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.М. Терехов, О.И. Остриров; под ред. В.М. Терехова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 304 с.

9.2. Допоміжна література:

1. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. посібник / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та ін.; За ред. М.Г. Поповича, О.Ю. Лозинського. – К.: Либідь, 2005. – 680 с.

2. Півняк Г.Г., Волков О.В. Сучасні частотно-регульовані асинхронні електроприводи з широтно-імпульсною модуляцією: Монографія. - Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2006. – 470 с. Рос. мовою.

3. Шевченко І.С. та ін. Електромеханічні і енергетичні процеси в синхронному електроприводі: Навч. посіб. / І.С. Шевченко, Д.І. Морозов, Н.І. Андреева. – Алчевськ: ДонДТУ, 2011. – 396 с.

4. Браславский И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков; Под ред. И.Я. Браславского. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 256 с.

5. Ильинский Н.Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.Ф. Ильинский, В.В. Москаленко. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 208 с.

6. Лимонов Л.Г. Автоматизированный электропривод промышленных механизмов. – Х.: - Изд-во «ФОРТ», 2009. – 272 с.

7. Москаленко В.В. Электрический привод: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Москаленко. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.

8. Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.Б. Онищенко. 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.

9.3. Інформаційні ресурси

[http:// uk.wikipedia.org](http://uk.wikipedia.org) – Веб-сайт відомої у світі електронної енциклопедії

<http://www.exponenta.ru> – Освітній математичний веб-сайт

<http://www.forum.softweb.ru> – Веб-сторінка форуму математичного та інженерного програмного забезпечення

<http://model.exponenta.ru> – Веб-сайт моделювання систем та явищ

10. Консультації і контакти із науково-педагогічним працівником

Викладач: доцент Віктор ПЕРМЯКОВ

Консультації: середа 14⁰⁰ – 16⁰⁰ ауд. 208-22
Тел.: +38-(050) 382-12-09
E-mail: ptpvvn@ukr.net

РОЗРОБНИК:

Доцент кафедри АУЕК, к.т.н., доц. Віктор ПЕРМЯКОВ _____

Затверджено на засіданні

кафедри автоматизації управління електротехнічними комплексами

Протокол від " 17 " _____ червня _____ 2020 р. № 17

Завідувач кафедри АУЕК

_____ Віктор РОЗЕН _____

" 17 " _____ червня _____ 2020 р.