

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет електротехнічний
Кафедра автоматизованих електромеханічних систем
в промисловості та транспорті

СИЛАБУС

вивчення дисципліни

Структурне проектування та безпека транспортних засобів

для здобувачів другого (магістерського) рівня освіти

Галузь знань: 14 – Електрична інженерія

Спеціальність: 141- Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітньо-професійна(наукова) програма: Електромеханічні та електротехнічні комплекси і системи транспортних засобів

Мова викладання: українська

Викладач дисципліни: Філіпп Юлій Борисович – доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті,

Е-шайІ: speet@ukr.net

Контактний телефон: (+38) 050 523-85-15

Кафедра автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті знаходиться у головному корпусі КНУ (Кривий Ріг, вул. Віталія Матусевича 11), ауд. 303;

Завідувач випускової кафедри: Сінчук Олег Миколайович - завідувач кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті, доктор технічних наук, професор.

Зміст погоджено з гарантом ОПП  / Федотов В.О. /
(підпис)

« 2 » 09 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання	заочна форма навчання	
Кількість кредитів - 4	Галузь знань 14	Нормативна		
Залікових модулів - 2		Рік підготовки		
Змістових модулів - 2		1		
Індивідуальне завдання студента - 0	(шифр і назва) Електрична	Семестр		
Загальна кількість годин - 120	інженерія	1		
		Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 3 самостійної роботи студента -4,5	Спеціальність 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"	32 год.		
		Практичні, семінарські		
		16 год.		
	Ступінь вищої освіти: Магістр	Лабораторні		
		0 год.		
		Самостійна робота		
		72 год.		
		Курсова робота		
				-
		Вид контролю:		
	залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить (%):

для денної форми навчання - 66,7 %/

2. Місце дисципліни в структурі освітньо-професійної (наукової) програми

Дисципліна «Структурне проектування та безпека транспортних засобів» включена в цикл професійної підготовки нормативних дисциплін освітньо-професійної програми «Електромеханічні та електротехнічні комплекси і системи транспортних засобів» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Короткий опис курсу. Мета викладання

Курс має за мету теоретичну підготовку магістрів з структурного проектування та безпеки транспортних засобів.

Проектування сучасних електромеханічних систем транспортних засобів з оптимальними характеристиками, що вимагає обліку зростаючого розмаїття типів комплектуючого обладнання, матеріалів і технологій виготовлення стає все більш складним і трудомістким процесом. На зміну традиційному прийшло автоматизоване проектування, що виділилася в новий науково-технічний напрям, де предметом автоматизації проектування є: формалізація проектних процедур; створення структур і типізація процесів проектування; моделі, методи та алгоритми розв'язу-

зання проектних задач; способи побудови технічних засобів, програм, банків даних та об'єднання їх в єдину проектує систему.

Метою вивчення дисципліни " Структурне проектування та безпека транспортних засобів " є вивчення методології інженерного проектування; аналізу етапів проектування нових електромеханічних систем транспортних засобів; оволодіння методами розробки конструкторської документації на вироби, освоєння правил безпеки при експлуатації транспорту.

3. Перелік планових результатів навчання, співвіднесених із плановими результатами освоєння освітньо-професійної (наукової) програми

Завдання вивчення дисципліни - оволодіти знаннями в галузі проектування електромеханічних систем: підходами, принципами, технологіями, інструментальними засобами, шаблонами та стандартами проектування, що дозволить студентам самостійно вирішувати задачі аналізу і проектування електромеханічних систем, їх модернізацію, вирішувати задачі аналізу і інжинірингу тягових систем.

Необхідно навчити студента системному підходу до перетворювачів енергії, залучити до технічної творчості і самостійної роботи, стимулювати бажання навчатися цікавій спеціальності електромеханіка у сфері перетворювальної техніки постійного і змінного струму.

За результатами вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен опанувати такі **компетентності**:

- Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів;
- Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень;
- Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати;
- Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування об'єктів та систем;
- Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання
- Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів систем.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- структурний підхід до розробки і проектування електромеханічних систем;
- будову, склад і принципові схеми електромеханічних систем транспортних засобів;
- стандарти проектування та оформлення конструкторської документації;

уміти:

- обґрунтовано розробляти технічне завдання на розробку нового електромеханічного виробу;
- розробляти технічну документацію для проектної електромеханічної системи;

- налагоджувати й експлуатувати типові системи керування електромеханічних систем транспортних засобів;
- вирішувати питання енергозберігаючого використання електромеханічних систем на виробництві.

Результати вивчення курсу «Структурне проектування та безпека транспортних засобів» представляються у формі заліку

Пререквізити:

Матеріал дисципліни базується на знаннях, отриманих при вивченні курсів: «Діагностика електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів», «Проектування електротехнічних та електромеханічних систем» та «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці».

Постреквізити:

Знання з дисципліни «Структурне проектування та безпека транспортних засобів» є базовими для вивчення таких наступних спеціальних предметів:

«Проектування та експлуатація технологічного обладнання електротранспорту», «Проектування сучасних систем електропостачання транспорту», «Правила улаштування і безпечної експлуатації електротранспорту», «Системи автоматизованого проектування електротехнічних пристроїв», «Надійність експлуатації електроустановок».

4. Тематичний план дисципліни

Заліковий модуль №1

Змістовий модуль 1 " Структурне проектування електромеханічних систем" (2,0 кр.)

Тема 1. Методологія інженерного проектування.

Загальні відомості про проектування електромеханічних систем транспортних засобів. Ручне та автоматизоване проектування.

Тема 2. Структурний підхід до проектування електромеханічних систем.

Блочно-ієрархічний підхід до проектування електромеханічних систем. Структури електромеханічних систем транспортних засобів. Основні задачі, які вирішуються при проектуванні електромеханічної системи.

Тема 3. Проектні процедури, алгоритми послідовності їх виконання.

Класифікація типових проектних процедур. Аналіз і синтез проектних процедур.

Тема 4. Об'єкти і характеристика системного проектування.

Розробка і постановка виробу на виробництво. Замовник, розробник та виробник, їх ролі та функції. Держстандарти і нормативно-технічні документи.

Тема 5. Інжиніринг електромеханічних систем.

Створення електромеханічних тягових систем на базі типових засобів. Аналіз і вибір оптимального варіанту системи.

Тема 6. Шляхи вдосконалення електромеханічних систем.

Життєвий цикл існування електротехнічних виробів. Маркетингові дослідження виробів електромеханічних систем, графік проектування.

Тема 7. Вимоги до електромеханічних систем, характеристики.

Параметричні ряди номінальних параметрів. Умови експлуатації систем, категорії приміщень. Класифікація оболонок за ступенем захисту. Групи стійкості до механічного впливу.

Тема 8. Забезпечення надійності електромеханічних систем.

Основні поняття, показники ступеню надійності. Розрахунок показників надійності систем. Заходи з підвищення показників надійності систем.

Заліковий модуль №1

Змістовий модуль 2 " Розробка конструкторської документації і безпека транспорту " (2,0 кр.)

Тема 9. Етапи структурного проектування і склад проектів.

Технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний і технічний проект. Характеристики проекту. Робочий проект.

Тема 10. Розробка і вибір технічних засобів електромеханічних систем.

Високовольтні і низьковольтні електроприводи. Сервоприводи. Реактори і комутаційна захисна апаратура. Датчики і керуючі пристрої електропривода.

Тема 11. Схемотехніка електромеханічних систем.

Схеми структурні і функціональні. Схеми електричні принципи, з'єднання, підключення. Схеми автоматизації електромеханічних систем.

Тема 12. Текстові документи конструкторської документації.

Види текстових документів. Технічні умови, пояснювальні записки, робочі розрахунки, програми і методики проведення випробувань, технічні описи, інструкції по експлуатації.

Тема 13. Розробка конструкторської документації.

Інструментальні засоби проектування. Умовні графічні позначення в кресленнях і схемах. Буквено-цифрові позначення елементів та пристроїв. Використання прикладних програм при розробці документації.

Тема 14. Забезпечення електромагнітної сумісності живлячих мереж і електромеханічних систем.

Норми і умови електромагнітної сумісності. Вплив вищих гармонік на електрообладнання. Способи і пристрої забезпечення електромагнітної сумісності.

Тема 15. Монтаж, наладка і експлуатація електромеханічних систем тягових засобів.

Правила монтажу електромеханічних систем. Налагодження систем керування перетворювачами і електроприводами. Приймальні і здавальні випробування електрообладнання на об'єкті. Технічна експлуатація електромеханічних систем.

Тема 16. Безпека транспортних засобів.

Активна безпека транспортних засобів. Пасивна безпека транспорту. Після-аварійна безпека транспорту. Екологічна безпека.

5. Структура курсу

(обов'язково вказати завдання на самостійну роботу, види та терміни скла-

Тижні	Теми занять	Год.	Теми СРС, терміни виконання
1	Методологія інженерного проектування	2	Методологія інженерного проектування, 1 тиждень
2	Структурний підхід до проектування електромеханічних систем.	2	Структурний підхід до проектування електромеханічних систем, 1 тиждень
3	Проектні процедури, алгоритми послідовності їх виконання.	2	Проектні процедури, алгоритми послідовності їх виконання, 1 тиждень

4	Об'єкти і характеристика системного проектування.	2	Об'єкти і характеристика системного проектування, 1 тиждень
5	Інжиніринг електромеханічних систем.	2	Інжиніринг електромеханічних систем.
6	Шляхи вдосконалення електромеханічних систем.	2	Шляхи вдосконалення електромеханічних систем, 1 тиждень
7	Вимоги до електромеханічних систем, характеристики	2	Вимоги до електромеханічних систем, характеристики, 1 тиждень
8	Забезпечення надійності електромеханічних систем	2	Забезпечення надійності електромеханічних систем, 1 тиждень
9	Етапи структурного проектування і склад проектів.	2	Етапи структурного проектування і склад проектів, 1 тиждень
10	Розробка і вибір технічних засобів електромеханічних систем.	2	Розробка і вибір технічних засобів електромеханічних систем, 1 тиждень
11	Схемотехніка електромеханічних систем	2	Схемотехніка електромеханічних систем, 1 тиждень
12	Текстові документи конструкторської документації	2	Текстові документи конструкторської документації, 1 тиждень
13	Розробка конструкторської документації	2	Розробка конструкторської документації, 1 тиждень
14	Забезпечення електромагнітної сумісності живлячих мереж і електромеханічних систем.	2	Забезпечення електромагнітної сумісності живлячих мереж і електромеханічних систем, 1 тиждень
15	Монтаж, наладка і експлуатація електромеханічних систем тягових засобів	2	Монтаж, наладка і експлуатація електромеханічних систем тягових засобів, 1 тиждень
16	Безпека транспортних засобів	2	Безпека транспортних засобів, 1 тиждень

6. Навчальна база (лабораторії, аудиторії)

Для проведення лекційних і практичних занять використовується приміщення аудиторії навчального корпусу університету, які придатні для розміщення всього складу групи

7. Освітні технології

Реалізація компетентного підходу передбачає широке використання в навчальному процесі здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти традиційних освітніх технологій в поєднанні з активними та інтерактивними формами проведення занять.

В рамках вивчення даної дисципліни використовуються:

- мультимедійні освітні технології: інтерактивні лекції (презентації) з використанням програми МЗРо^егРоіпі в поєднанні з анімацією і звуковим супроводом; перегляд відеороликів за окремими пунктами тем занять, використання електронних посібників;

- діалогові технології: організація групових дискусій, використання «мозкового штурму»;

- імітаційні технології: проведення практичних занять у формі ділових ігор, «прес-конференцій».

8. Політика та процедура академічної поведінки та етики, особливості проведення занять для осіб з обмеженими можливостями здоров'я й особи з дітьми

При вивченні дисципліни «Структурне проектування та безпека транспортних засобів» прошу дотримуватися таких правил:

1. Не спізнюватися на заняття.
2. Не пропускати заняття без поважної причини, у разі відсутності прошу попередити та опрацювати матеріал самостійно.
3. Згідно з календарним графіком навчального процесу здавати всі види контролю.
4. Брати активну участь в навчальному процесі.
5. Бути терпимими, відкритими, відвертими і доброзичливими до однокурсників та викладачів.

У викладанні дисципліни можуть бути використані наступні адаптивні технології:

- інтернет-технології та дистанційне навчання - для здобувачів з порушеннями опорно-рухового апарату;
- диференційоване навчання, використання допоміжних пристроїв та технології тьюторського супроводу - для людей з вадами зору та слуху.

Підбір та розробку навчальних матеріалів можна надавати в різних формах: для здобувачів з вадами слуху інформацію можна представляти візуально, з порушенням зору - аудіювання. Для осіб з вадами зору зображення дрібних об'єктів можна представляти у формі презентацій. Спілкування викладачів зі здобувачами можна здійснювати за допомогою дистанційних технологій (мережі Інтернет, електронної пошти). Вибір місць виконання практичних завдань здійснюється з урахуванням з обмежених можливостей здоров'я того, хто навчається

Плагіат та інші види нечесної роботи недопустимі. Недопустимі віддзеркалювані відповіді або коментарі інших студентів...

9. Розподілення балів та політика нарахування оцінок

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою відповідно до Положення про оцінювання навчальних досягнень студентів за кредитно-модульною системою.

Оцінювання знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється шляхом проведення контрольних заходів, які включають:

- поточний контроль,
- модульний контроль,
- виконання контрольних робіт,

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій і практичних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи.

Ключовими формами та методами демонстрації студентами результатів навчання при поточному контролі є:

- відповіді на контрольні запитання викладача;
- презентація - виступи перед аудиторією для висвітлення окремих питань, індивідуальних завдань, реферативних досліджень, захист міні-проектів тощо;
- дискусія - обґрунтування власної позиції у вирішенні проблемних питань.

Модульний контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання після закінчення логічно завершеної частини лекційних та практично-семінарських занять з певного змістового модуля.

Основною формою модульного контролю є завдання, які включають як і перевірку теоретичних положень курсу, так і розв'язування практичних завдань.

Виконання контрольних робіт має за мету перевірку виконання самостійно студентами розрахунків з проектування електромеханічних систем. Як правило, контрольні завдання виконуються окремо кожним студентом.

Семестровий контроль здійснюється у формі заліку відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою і в терміни, встановлені навчальним планом.

Політика оцінювання включає таблицю з розподілу максимальних балів:

Поточне оцінювання																Сума балів		
Лекції																		
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2										
Відвідування лекцій, поточний контроль								Відвідування лекцій, поточний контроль										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	МК1	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	МК2	
1	1	1	1	1	1	1	1	27	1	1	1	1	1	1	1	1	27	70
Відвідування практичних занять								Відвідування практичних занять								КР2		
	П1		П2		П3		П4		П5		П6		П7		П8			
	1		1		1		12		1		1		1		1	22	30	
Семестрове оцінювання																		
Залік																0		
Максимальна загальна сума балів:																100		

де T1, T2... T18 - номери тем змістових модулів; П1, П2... П9 - номери тем практичних занять; МК1, МК2 - модульні контрольні роботи; КР - контрольна роботи з практики.

Максимальна кількість балів за одне лекційне заняття (1 бал) визначається за присутність на лекції;

Максимальна кількість балів за одне практичне заняття (1 бал) визначається за присутність на практичному занятті.

Максимальна кількість балів на модульній контрольній роботі (27 балів) визначається:

- повнота висвітлення питання білету - 6 бали;
- висвітлений матеріал у роботі виходить за рамки лекційних занять - 5 бали;
- наявність у контрольній модульній роботі ілюстрацій (графіків, малюнків) - 6 бали;
- логічність висновків по кожному питанню - 5 бали;
- акуратність в оформленні матеріалів відповідей на питання - 5 бали.

Максимальна кількість балів на контрольній роботі з практики (22 балів) визначається:

- правильний вибір розрахункових формул - 6 бали;
- правильний розрахунок необхідних параметрів - 6 бали;
- аналіз отриманих результатів по розрахункам - 5 бали;
- акуратність в оформленні матеріалів розрахунків - 5 бали.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). Списування під час контрольних робіт та заліку заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Контрольні роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.

Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).

У результаті освоєння дисципліни здобувач опановує такі компетенції:

Компетенції	Дескриптори - основні ознаки освоєння (показники досягнення результату)	Форми й методи навчання, що сприяють формуванню та розвитку компетенції
Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах	1. Словесні методи 2. Практичні методи 4. Робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами 5. Самостійна робота 6. Усне опитування 7. Контрольні роботи 8. Тестування 9. Підсумковий контроль 10. Залік
Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах	1. Словесні методи 2. Практичні методи 4. Робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами 5. Самостійна робота 6. Усне опитування 7. Контрольні роботи 8. Тестування 9. Підсумковий контроль 10. Залік
Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів	Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур	1. Словесні методи 2. Практичні методи 4. Робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами 5. Самостійна робота 6. Усне опитування

електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем		7. Контрольні роботи 8. Тестування 9. Підсумковий контроль 10. Залік
---	--	---

10. Порядок визначення підсумкової оцінки за семестр

За шкалою ЕСТ8	За національною шкалою	За бальною шкалою викладача
A	Відмінно (зараховано)	90-100
B	Дуже добре (зараховано)	80-90
C	Добре (зараховано)	71-79
<i>B</i>	Задовільно (зараховано)	61-70
E	Достатньої (зараховано)	50-60
PX	Незадовільно, з можливістю повторного складання (не зараховано)	30-49
P	Незадовільно, з обов'язковим повторним курсом (не зараховано)	0-29

11. Зразок залікового білету

Білет № 2

1. Завдання проектування, основні обмеження
2. Способи підвищення надійності систем
3. Схеми електричні принципи, особливості виконання

12. Літературні джерела

№ з/п	Назва підручника (посібника), автор, видавництво, рік видання	Кількість примірників у бібліотеці ЗВО/кафедри
Базова література		
1	Ременяк Л.В. Проектування інформаційних систем. - Одеса: ОДЕУ, 2016. 152 с.	5
2	Глушец В.А., Руппель А.А., Проектирование автоматизированных систем: учебное пособие. - Омск: СиБАДИ, 2009. - 144с.	4
3	Новиков В.А., Чернигова Л.М. Инжиниринг ^лектроприводов и систем автоматизации: учеб. Пособие. - М.: Изд-во «Академия»Ю 2006. - 368 с.	10
Додаткова література		
1	Шкляр В.Н. Надежность систем управления: учеб.	4

	Пособие. - Томск, Изд-во ТПУ, 2009. - 126 с.	
2	Буренин В.В. Надежность технических систем объектов наземных комплексов: учеб. Пособие. - М.: МАДИ, 2017. - 88 с.	5
3	Молодцов, В. А. Безопасность транспортных средств : учеб. пособие - Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 236 с.	5

13. Зміни та доповнення