

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи



В.А. Чубаров

2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ Структурне проектування та безпека транспортних засобів ”

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітньо-професійна програма Електромеханічні та електротехнічні комплекси і системи транспортних засобів

Факультет: електротехнічний

Форма навчання	Курс	Семестр	Разом годин за планом	Кількість кредитів ECTS	Разом аудит. (год)	Аудиторних годин, (у тому числі КЗ)			Самостійна робота (год)	Курсове проектування (год)	Контрольні (модульні роботи)	Контрольний підсумок (семестр)	
						Лекції	Лабораторні	Практичні заняття				Екзамен	Залік
Денна	1	1	120	4,0	48	32	0	16	72	-			так


Кривий Ріг
2020 р.

Робочу програму «Структурне проектування та безпека транспортних засобів» для здобувачів освітнього рівня магістр за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка ОПП «Електромеханічні та електротехнічні комплекси і системи транспортних засобів» розроблено згідно з навчальних планів підготовки магістрантів денної форм навчання 2020 р.

Розробник: Філіпп Ю.Б. - доц., канд. техн. наук.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті

Протокол № 1 від 26 08 2020 р.

Завідувач кафедри АЕСПТ  проф., д.т.н. Сінчук О.М.
(підпис)

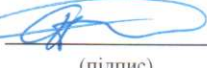
Схвалено Вченою радою електротехнічного факультету

Протокол № 1 від 31 08 2020р

Голова ради ЕТФ  к.т.н. Федотов В.О.
(підпис)

Схвалено групою забезпечення ОПП

Протокол № 1 від 2 09 2020р

Гарант ОПП  к.т.н. Федотов В.О.
(підпис)

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 (шифр і назва) Електрична інженерія	Нормативна Цикл професійної підготовки	
Залікових модулів - 1	Спеціальність 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 2		1 - й	
Індивідуальне завдання студента - відсутнє		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		1 - й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 3 самостійної роботи студента - 4,5	Ступінь вищої освіти: Магістр	32 год.	
		Практичні, семінарські	
		16 год.	
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		72 год.	
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
		Вид контролю:	
		Залік	

Примітка.

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

для денної форми навчання - 48/72/0;

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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

Проектування характеризується неоднозначністю рішень, необхідністю вибору варіанта з великої кількості можливих рішень, відсутністю певного алгоритму рішення. Інакше кажучи, проектування є творчим, евристичним процесом.

Навчальна дисципліна присвячена вивченню методології проектування, структурного аналізу електромеханічних систем транспортних засобів, ознайомленню з системою конструкторської документації та правилами її виконання, плануванням дослідженнями та розробками нових систем та пристроїв.

Проектування вимагає від проектувальника крім спеціальних, предметних знань, також знань методології, засобів і правил виконання проектних процедур. Сучасне проектування здійснюється в програмному середовищі, так називаній системі інформаційної підтримки життєвого циклу виробів, що робить необхідним освоєння відповідного програмного забезпечення.

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.

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 бізнес-процесів.

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.

Структурно-логічне місце дисципліни в освітній програмі:

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Проектування електротехнічних та електромеханічних систем	Правила улаштування і безпечної експлуатації електротранспорту

3. Програма навчальної дисципліни

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 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 постанова виробу на виробництво. Замовник, розробник та виробник, їх ролі та функції. Держстандарте 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.

Змістовий модуль 2 " Розробка конструкторської документації і безпека " (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 принципові, 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. Післяаварійна безпека транспорту. Екологічна безпека.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	разом	у тому числі					разом	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	
аліковий модуль № 1													
Змістовий модуль 1	" Структурне проектування електромеханічних систем "												
Тема 1. Методологія інженерного проектування	7	2				5							
Тема 2. Структурний підхід до проектування електромеханічних систем.	7	2	2	-	-	3							
Тема 3. Проектні процедури, алгоритми послідовності їх виконання.	8	2	-	-	-	6							
Тема 4. Об'єкти і характеристика системного проектування.	7	2	2	-	-	3							
Тема 5. Інжиніринг електромеханічних систем.	8	2				6							
Тема 6. Шляхи вдосконалення електромеханічних систем.	7	2	2	-	-	3							
Тема 7. Вимоги до електромеханічних систем, характеристики	8	2	-	-	-	6							
Тема 8. Забезпечення надійності електромеханічних систем	8	2	2	-	-	4							
Разом за змістовим модулем 1	60	16	8	-	-	36							
Змістовий модуль 2" Розробка конструкторської документації і безпека "													
Тема 9. Етапи структур-	7	2	-	-	-	5							

ного проектування і склад проектів.													
Тема 10. Розробка і вибір технічних засобів електромеханічних систем.	8	2	2	-	-	4							
Тема 11. Схемотехніка електромеханічних систем	8	2	-	-	-	6							
Тема 12. Текстові документи конструкторської документації	7	2	2	-	-	3							
Тема 13. Розробка конструкторської документації	7	2	-	-	-	5							
Тема 14. Забезпечення електромагнітної сумісності живлячих мереж і електромеханічних систем.	8	2	2	-	-	4							
Тема 15. Монтаж, налагодка і експлуатація електромеханічних систем тягових засобів	8	2	-	-	-	6							
Тема 16. Безпека транспортних засобів	7	2	2	-	-	3							
Разом за змістовим модулем 2	60	16	8	-	-	36							
Разом годин	120	32	16	-	-	72							

5. Теми семінарських занять

Не передбачено навчальним планом.

6. Теми практичних занять

Практичні роботи студенти виконують самостійно і захищають в бесіді з викладачем

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
П1	Методи розрахунку показників надійності елементів систем	2	
П2	Методи розрахунку гармонік струму і напруги.	2	
П3	Методи розрахунку і вибору електропривода безперервної дії.	2	
П4	Методи розрахунку і вибору параметрів електропривода циклічної дії.	2	
П5	Методи розрахунку і вибору параметрів тягового привода електротранспорту	2	
П6	Методи розрахунку аварійних струмів і вибору захисної апаратури	2	

П7	Методи розрахунку і аналізу показників якості електроенергії в живлячих мережах.	2	
П8	Методи розрахунку параметрів і вибору елементів фільтрокомпенсуючих пристроїв	2	
	Разом:	16	

7. Теми лабораторних занять

Не передбачено навчальним планом

8. Самостійна робота

Організація і контроль самостійної роботи студентів 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 студентів на одному з перших занять семестру.

Вивчення студентами дисципліни «Структурне проектування та безпека транспортних засобів» у позааудиторний 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 лабораторних робіт. У свою чергу, такі форми роботи допомагають краще зрозуміти теорію та сприяють придбанню практичних навичок.

При підготовці до практичних занять студент 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, та практичних задач слід записувати і одержати на них відповідь у час найближчої консультації.

Перелік тем та обсяг часу для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Тема 1. Методологія інженерного проектування	5	
2	Тема 2. Структурний підхід до проектування електромеханічних систем.	3	
3	Тема 3. Проектні процедури, алгоритми послідовності їх виконання.	6	
4	Тема 4. Об'єкти і характеристика системного проектування.	3	
5	Тема 5. Інжиніринг електромеханічних систем.	6	
6	Тема 6. Шляхи вдосконалення електромеханічних систем.	3	
7	Тема 7. Вимоги до електромеханічних систем, характеристики	6	
8	Тема 8. Забезпечення надійності електромеханічних систем	4	

9	Тема 9. Етапи структурного проектування і склад проєктів.	5	
10	Тема 10. Розробка і вибір технічних засобів електромеханічних систем.	4	
11	Тема 11. Схемотехніка електромеханічних систем	6	
12	Тема 12. Текстові документи конструкторської документації	3	
13	Тема 13. Розробка конструкторської документації	5	
14	Тема 14. Забезпечення електромагнітної сумісності живлячих мереж і електромеханічних систем.	4	
15	Тема 15. Монтаж, наладка і експлуатація електромеханічних систем тягових засобів	6	
16	Тема 16. Безпека транспортних засобів	3	
	Разом:	72	

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

10. Методи навчання

У процесі викладання дисципліни «Структурне проектування та безпека транспортних засобів» використовуються різні методи та форми викладання і навчання.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні - розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні - демонстрація, ілюстрація; практичні - розрахункові роботи.

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 «Структурне проектування та безпека транспортних засобів» є лекції. У процесі засвоєння матеріалу надзвичайно важливо засвоїти не тільки кінцеві результати у вигляді розрахункових формул та методів, а й забезпечити формування навичок виконання проєктних робіт.

Важливу роль при вивченні дисципліни відіграють практичні заняття. На практичних заняттях студенти під керівництвом викладача особисто проводять розрахунки з метою практичного підтвердження основних теоретичних положень дисципліни, набувають практичних навичок роботи з проектування електромеханічних систем.

У процесі індивідуального захисту практичних робіт кожен студент 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 контролю

Семестровий залік - форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу виключно на підставі результатів виконання ним певних видів робіт на практичних заняттях. Для оцінювання успішності студентів використовується модульно-рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання усіх запланованих видів робіт. Максимальну кількість 100 балів за опановану дисципліну студент отримує при умові його бездоганного виконання. Ця сума складається з балів, які студент поступово накопичує за виконання поточних практичних і контрольних робіт.

12. Розподілення балів, які отримують студенти

Політика оцінювання включає таблицю з розподілу максимальних балів:

Поточне оцінювання																	Сума балів	
Лекції																		
Змістовий модуль 1								МК1	Змістовий модуль 2									МК2
Відвідування лекцій, поточний контроль									Відвідування лекцій, поточний контроль									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
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 заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Контрольні роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу

Семестровий контроль реалізується через визначення кількості набраних балів з дисципліни за семестр та визначення оцінки якості засвоєння дисципліни згідно шкали оцінок (наказ ректора від 26.04.2010 №125).

Шкала оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Національна шкала успішності	Оцінка ЕСТ8	Визначення ЕСТ8	100-бальна система оцінювання
зараховано	<i>A</i>	ВІДМІННО - відмінне виконання лише з незначними помилками	90-100
зараховано	<i>B</i>	ДУЖЕ ДОБРЕ - вище середнього рівня з кількома помилками	80-89
	<i>C</i>	ДОБРЕ - в цілому правильна робота з певною кількістю грубих помилок	71-79
зараховано	<i>B</i>	ЗАДОВІЛЬНО - непогано, але зі значною кількістю недоліків	61-70
	<i>E</i>	ДОСТАТНЬО - виконання задовольняє мінімальні потреби	50-60
не зараховано	<i>PX</i>	НЕЗАДОВІЛЬНО - із можливістю повторного складання	30-49
	<i>P</i>	НЕЗАДОВІЛЬНО - з обов'язковим повторним вивченням модуля	0-29

Якщо студент на момент закінчення останнього проведення контрольного заходу з відповідної дисципліни не набрав необхідної кількості балів, він, за згодою деканату, може здійснити додаткові спроби з їх складання. Кількість додаткових спроб обмежується двома.

Перелік питань для підсумкового контролю знань, умінь та навичок

Змістовий модуль №1

1. Що відрізняє динамічну систему від будь-яких інших систем?
2. Що таке детермінована система?
3. Що таке стохастична система?
4. Перерахуйте властивості дуже складних електромеханічних систем
5. Перелічіть види технічної документації, використовуваної в процесі проектування
6. Яка мета структурного аналізу і проектування
7. Назвіть основні принципи структурного аналізу
8. Перерахуйте основні види робіт при структурному проектуванні
9. Назвіть основні завдання аналізу технічної системи

10. Привести схему алгоритму блочно-ієрархічності проектуванні
11. Привести схему класифікації проектних процедур
12. Привести схему алгоритму виконання проектних процедур
13. Перерахувати основні функції замовника і розробника технічної документації для постановки виробу на виробництво
14. Що таке уніфікація, агрегування і типізація?
15. Як вирішується завдання синхронізації в багатодвигунових електроприводах?
16. Наведіть приблизний часовий графік витрат на проектування
17. Як можна прискорити процес проектування виробу?
18. Що таке коефіцієнт перевитрати при виконанні проектних робіт?
19. Які параметричні ряди використовують для вибору параметрів електрообладнання?
20. Перерахуйте категорії приміщень для обладнання по кліматостійкості
21. Перерахуйте ступеня захисту електрообладнання від зіткнення з струмоведучими частинами
22. Назвіть основні нормовані показники надійності обладнання
23. Назвіть способи підвищення надійності

Змістовий модуль №2.

1. Назвіть основні стадії і етапи канонічного проектування
2. Які завдання вирішуються при розробці технічного завдання та на проектування
3. Назвати провідні фірми, які є виробниками електроприводів змінного струму
4. У яких областях використовуються сервоприводи?
5. З якою метою використовують двухтрансформаторні перетворювачі частоти
6. Як визначити орієнтовно максимальну довжину кабелю частка підключення двигуна до перетворювача частоти?
7. Перерахувати основні заходи щодо забезпечення перешкодозахищеності електрообладнання з перетворювачами
8. Як працюють інкрементальні датчики швидкості і положення?
9. Що являють собою низьковольтні комплектні пристрої (НКУ)?
10. Чим відрізняються функціональні і структурні схеми?
11. Чим відрізняються схеми електричні принципові і схеми електричних з'єднань?
12. Як позначаються адреси проводів в таблицях приєднань на схемах?
13. Як розділи наводяться в пояснювальній записці до технічного проекту?
14. Пояснити призначення специфікації проекту і що в ній наводиться?
15. Що відноситься до програмних і експлуатаційних документів?
16. Які правила виконання програмних документів?
17. Як впливають вищі гармоніки струму і напруги на електрообладнання?
18. Як визначити техніко-економічні збитки від дії вищих гармонік?

19. Назвати основні методи і засоби забезпечення електромагнітної сумісності електрообладнання з мережею
20. Перерахувати основні системи електропостачання за способом заземлення
21. Що входить до проекту виробництва електромонтажних робіт (ППР)?
22. Назвати основні правила електробезпеки на електротранспорті
23. Перерахувати заходи безпеки при експлуатації тролейбусів
24. Заходи безпеки при експлуатації електровозів

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «**Структурне проектування та безпека транспортних засобів**» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка за освітньою програмою «Електромеханічні та електротехнічні комплекси і системи транспортних засобів» всіх форм навчання /Філіпп Ю.Б., 2020 р.

2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «**Структурне проектування та безпека транспортних засобів**» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка за освітньою програмою «Електромеханічні та електротехнічні комплекси і системи транспортних засобів» всіх форм навчання /Філіпп Ю.Б., 2020 р.

4. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «**Структурне проектування та безпека транспортних засобів**» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка за освітньою програмою «Електромеханічні та електротехнічні комплекси і системи транспортних засобів» всіх форм навчання /Філіпп Ю.Б., 2020 р.

14. Рекомендована література

Базова

1. Глушец В.А., Руппель А.А., Проектирование автоматизированных систем: учебное пособие . -Омск: СибАДИ, 2009. - 144с.
2. Ременяк Л.В. Проектування інформаційних систем. - Одеса: ОДЕУ, 2016. 152 с.
3. Новиков В.А., Чернигова Л.М. Инжиниринг ^лектроприводов и систем автоматизации: учеб. Пособие. - М.: Изд-во «Академия»Ю 2006. - 368 с.

Допоміжна

1. Шкляр В.Н. Надежность систем управления: учеб. 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.
3. Молодцов, В. А.Безопасность транспортных средств : учеб. пособие - Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 236 с

15. Інформаційні ресурси

1. Електронна бібліотека. - Режим доступу до електронних ресурсів: [Мр://гигаскет.орг/1'ощт/уіе^1:оріс.рЪр?1=1746968](http://gigascet.org/1'ощт/уіе^1:оріс.рЪр?1=1746968).
2. Електронна бібліотека. - Режим доступу до електронних ресурсів: [Шр://A^^.Bookздід.сот/Багд^аге/1305-еіекігоргіуод-і-ауіотаіігасі\)а.11т1](http://A^^.Bookздід.сот/Багд^аге/1305-еіекігоргіуод-і-ауіотаіігасі)а.11т1).
3. Електронні книги з електропривода. - Режим доступу до електронних ресурсів: [Мр://\у\у.electrolibrary.uinio/Book5/e1prguo\(111т](http://\у\у.electrolibrary.uinio/Book5/e1prguo(111т).
4. Електронні книги з електропривода. - Режим доступу до електронних ресурсів: [Біір://тігкпід.сот/2008/09/22/5і5іету-иргау1епі_іа-іелекігоргіуо^оу.Біт1](http://тігкпід.сот/2008/09/22/5і5іету-иргау1епі_іа-іелекігоргіуо^оу.Біт1).
5. Електронні книги з електропривода. - Режим доступу до електронних ресурсів: [Мр://M^^.tgrx.сот/Ше5/1ек/ето1ог/](http://M^^.tgrx.сот/Ше5/1ек/ето1ог/).
6. Електронна бібліотека. - Режим доступу до електронних ресурсів: [111р://шшш.гїадгат.сот.іа/1іЪгагу/епегд-елек1:горгіуогї/](http://шшш.гїадгат.сот.іа/1іЪгагу/епегд-елек1:горгіуогї/).
7. Електронна бібліотека. - Режим доступу до електронних ресурсів: [Мр://іа.Боокї.огд/](http://іа.Боокї.огд/).
8. Електронна бібліотека. - Режим доступу до електронних ресурсів: [Біір://догакпід.огд/1е1ішіка/?кпіда=ОТМ3№к2](http://догакпід.огд/1е1ішіка/?кпіда=ОТМ3№к2).
9. Електронна бібліотека Криворізького національного університету. - Режим доступу до електронних ресурсів: [Шр://1Ї.к1:и.еди.іа/](http://1Ї.к1:и.еди.іа/).

Робочий план з дисципліни «Структурне проектування та безпека транспортних засобів»

Семестр 1

Вид навчальної роботи	Годин у семестрі/кредити	Години																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Лекційні заняття	32	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	2 ПК	
Лабораторні роботи																		
Практичні заняття	16		2 ПК		2 ПК		2 ПК		2 ПК		2 ПК		2 ПК		2 ПК		2 ПК	
Самостійна робота	72	5	3	6	3	6	3	6	4	5	4	6	3	5	4	6	3	
Проміжні форми контрольних заходів									МК								МК	
Всього годин/кредитів	120/4,0	7	7	8	7	8	7	8	8	7	8	8	7	7	8	8	7	залік

Позначки: ПК - поточний контроль; МК - модульна робота.

Викладач: канд. техн. наук, доцент Філіпп Ю.Б.