

**Силабус
вибіркового компоненту**

Проектування електрообладнання АТЗ

Назва дисципліни:	Проектування електрообладнання АТЗ
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3542
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра автомобільної електроніки
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Нечаус Андрій Олександрович, к.т.н.
Контактний телефон:	067-777-0224
E-mail:	nechaus@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка бакалаврів у галузі електромеханіки, щодо рішення професійних завдань з розробки елементів, пристроїв та систем електрообладнання автомобілів та тракторів.

Предмет: педагогічно адаптована система понять про методи проектування та розрахунку електрообладнання АТЗ, принципи побудування електричних систем та розробки електронних пристроїв.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування у студентів сукупності знань, вмінь та уявлень про методи проектування і основи розрахунку автотракторного електрообладнання на рівні знань, необхідних для освоєння системи взаємопов'язаних дисциплін;
- засвоєння студентами принципів розробки електромеханічних і електронних пристроїв та систем;
- вивчення студентами методів оптимізації енергетичних та масогабаритних показників систем і пристроїв бортового електрообладнання;
- придбання теоретичних та практичних навиків адаптації електричних систем до режимів і умов експлуатації транспортних засобів на рівні вмінь та знань, достатніх для практичної діяльності за спеціальністю;
- формування спроможності самостійного засвоєння знань та вмінь, розвиток пізнавального хисту студентів, раціональних прийомів оволодіння знаннями.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Вища математика; Фізика; Автомобілі; Теоретичні основи електротехніки; Електроніка та мікросхемотехніка; Електричні машини та апарати; Електричні системи і комплекси ТЗ.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- Здатність працювати автономно.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР);

Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки;

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу;

Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування;

Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці;

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою автомобільної електроніки, електричних систем і комплексів транспортних засобів, електромобілів та інфраструктури зарядних станцій;

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою автомобілів, автомобільних систем і агрегатів як механічної, так і електромеханічної дії;

Здатність розробляти та вдосконалювати системи та агрегати автомобільного транспорту електричного, електромеханічного та механічного принципу дії із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

Знати будову і розуміти принципи роботи та обслуговування автомобілів, автомобільних систем і агрегатів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Знати принцип роботи механічних та електромеханічних систем автомобільного транспорту та розуміти можливості їх розвитку та вдосконалення за рахунок використання електронних систем управління.

Знати і розуміти теорію роботи прикладних електричних, механічних та електромеханічних систем і вміти проводити їх розрахунок та моделювання.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Основні положення та методи проектування.	2	
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	
	СР Теоретичні основи розрахунку електричних пристроїв та систем.	12	
2	ЛК Аналіз технічних рішень систем пуску.	2	
	ПР Підбір елементів системи пуску та оптимізація її параметрів.	4	
	СР Аналіз характеристик та критерії вибору елементів системи пуску.	10	
3	ЛК Розрахунок стартерних електродвигунів.	2	
	ПР Розрахунок тягових реле стартера.	4	
	СР Розрахунок електронного реле блокування стартера.	8	

4	ЛК Аналіз технічних рішень бортових систем електропостачання.	2	
	ПР Розрахунок вентильних генераторів з дзьобоподібним ротором.	4	
	СР Методика розрахунку вентильних генераторів з дзьобоподібним ротором.	8	
5	ЛК Аналіз режимів системи електропостачання.	2	
	ПР Розрахунок вентильних генераторів індукторного типу.	4	
	СР Оптимізація параметрів елементів системи електропостачання.	8	
6	ЛК Загальні принципи розробки електронних пристроїв.	2	
	ПР Розрахунок транзисторного регулятора напруги.	4	
	СР Методи регулювання напруги бортової мережі.	8	
7	ЛК Аналіз технічних рішень систем запалювання.	2	
	ПР Синтез транзисторних систем запалювання.	4	
	СР Моделювання фізичних процесів в колах системи запалювання.	10	
8	ЛК Способи поліпшення робочих характеристик електронних систем запалювання.	2	
	ПР Розрахунок транзисторного комутатора струму системи запалювання.	4	
	СР Розрахунок котушок запалювання.	8	
Разом	ЛК	16	
	ПР (ЛР, СЗ)	32	
	СР	72	

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає

його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74			D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66	Задовільно		E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.p df), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Дистанційний курс: Проектування електрообладнання автотранспортних засобів. Частина 1. / Нечаус А.О. <https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2520>
2. Проектування та розрахунок електрообладнання АТЗ. Розділ 1 "Загальні положення предмету". / Борошенко Ю.М. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/10515-borodenko.html>.
3. Проектування та розрахунок електрообладнання АТЗ. Розділ 2 "Аналіз та синтез систем електростартерного пуску ДВЗ". / Борошенко Ю.М. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/10516-borodenko.html>.

4. Проектування та розрахунок електрообладнання АТЗ. Розділ 3 "Аналіз і синтез систем електропостачання АТЗ". / Бороденко Ю.М. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/10517-borodenko.html>.

5. Проектування та розрахунок електрообладнання АТЗ. Розділ 4 "Аналіз і синтез систем запалювання". / Бороденко Ю.М. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/10518-borodenko.html>.

6. Проектування та розрахунок електрообладнання АТЗ. Розділ 5 "Методи розрахунку електромагнітних пристроїв систем електропостачання". / Бороденко Ю.М. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/10519-borodenko.html>.

7. Проектування та розрахунок електрообладнання АТЗ. Розділ 6 "Методи розрахунку електронних пристроїв систем електрообладнання". / Бороденко Ю.М. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/10520-borodenko.html>.

8. Проектування та розрахунок електрообладнання АТЗ. Презентації. / Бороденко Ю.М. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/8327-proektuvannia-ta-rozrakhunok-elektroobladnannia-atz.html>.

9. Методичні вказівки до контрольної роботи з дисципліни «Проектування електрообладнання АТЗ» для студентів заочної форми навчання за спеціальністю 141. / Бороденко Ю.М. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/avtomobilnoji-elektroniki/item/12723-4aez.html>.

10. Бороденко Ю.М. Серіков С.А. Проектування та розрахунок електрообладнання АТЗ. Навч. Посібник. Харків: ХНАДУ, 2010. - 444 с.

Додаткові джерела:

1. Склярів В.М., Волков В.П., Кузнецов Р.М., Склярів М. В., Стельмашук В. В. Конструкція автомобіля: Підручник у 3-х томах. – Харків: ХНАДУ; Луцьк: ЛНТУ, 2012.

2. Електричні машини : підручник / Б. Т. Кононов, Г. І. Лагутін, О. Б. Котов, А. О. Нечаус ; за заг. ред. Б. Т. Кононова. – Х. : ХУПС, 2014. – 496 с.

3. Перетворювальна техніка : підручник / Б. Т. Кононов, Г. І. Лагутін, А.О. Нечаус, О.О. Ручка. – Х. : ХНУПС, 2018. – 480 с.

4. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів. Навчальний посібник для ВНЗ (рек. МОН України). – К.: Каравела, 2014. – 304 с.

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

підпис

Нечаус А.О.

ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Гнатов А.В.

ПІБ