

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра теоретичної і загальної електротехніки

(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ КІЛ ТА ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ

(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: «Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів»

(назва освітньої програми)

Спеціальність: 173 «Авіоніка»

(найменування спеціальності)

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: Перший (бакалаврський)

(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри
електроприводу та автоматизації промисло-

вих установок

(найменування кафедри)

Протокол № 1 від 25.08.2020 р.

м. Запоріжжя 2020

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	ППН05 Теорія кіл та електричних сигналів. Навчальна дисципліна вибіркового компонента циклу загальної підготовки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач	Волков В.О., к.т.н., доцент, доцент кафедри електроприводу та автоматизації промислових установок
Контактна інформація викладача	+38(061)7698313, телефон викладача 0681802045, e-mail: green_stone@ukr.net
Час і місце проведення навчальної дисципліни	Згідно до розкладу занять
Обсяг дисципліни	Кількість годин – загальний обсяг 150 годин кредитів – 5 кредитів ЕКТС розподіл годин: 30 годин лекційних, 30 годин лабораторних, 70 годин самостійна робота, 20 годин індивідуальна робота, вид контролю – екзамен
Консультації	Згідно з графіком консультацій
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
Пререквізити: «Фізика», «Вища математика» Постреквізити "Математичне забезпечення цифрових систем", "Мікроконтролерні обчислювачі", "Основи навігації"	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Теорія кіл та електричних сигналів є загально технічної дисципліною і служить базою для вивчення спеціальних дисциплін, пов'язаних з автоматизацією технологічних процесів, електропостачанням і електроустаткуванням відповідних галузей. Ця дисципліна дає розуміння процесів, що відбуваються в електротехнічних пристроях, вимагає знання певних розділів курсів математики і фізики. З курсу математики студенти повинні знати алгебру комплексних чисел, рішення найпростіших диференціальних рівнянь, операції з векторами, вільно користуватися відповідним математичним апаратом. З курсу фізики студенти повинні знати основні поняття і закони механіки і електрики.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:</p> <p>загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ЗК.1 здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ➤ ЗК.2 здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації; ➤ ЗК.4 знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; ➤ ЗК.5 здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; <p>фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ФК.10 здатність обґрунтовувати прийняті рішення, ефективно працювати автономно та у складі колективу; <p>очікувані програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ РН.6 критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у професійній діяльності; ➤ РН.12 аналізувати, розраховувати та проектувати електричні та електронні системи авіоніки; 	

<p>мати уявлення про:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ роль теорії кіл та електричних сигналів у різних галузях науки і техніки, в тому числі, авіоніки; <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ розрахунок схем з використанням законів Кірхгофа; ❖ метод контурних струмів; ❖ теорему компенсації; ❖ лінійні співвідношення в електричних мережах; ❖ заміну декількох паралельних ланок, що мають джерела ЕРС й джерела струму, однією еквівалентною; ❖ метод пропорційних величин; ❖ метод вузлових потенціалів; ❖ рівняння енергетичного балансу в електричних схемах; ❖ коефіцієнти амплітуди й форми; ❖ закони Кірхгофа в символічній формі запису; ❖ активну, реактивну й повну потужність; ❖ характеристики сигналів; ❖ спектральні характеристики сигналів; ❖ дискретні та цифрові сигнали; ❖ випадкові сигнали; ❖ закони комутації; ❖ розрахунок схеми з несиметричним навантаженням; ❖ перехідні процеси в нерозгалуженій схемі r, L, C; ❖ розрахунок схеми з несиметричною часткою лінії; <p>вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ розрахувати схеми з використанням законів Кірхгофа; ❖ використовувати метод контурних струмів; ❖ застосувати теорему компенсації; ❖ використовувати метод пропорційних величин; ❖ використовувати метод вузлових потенціалів; ❖ використовувати рівняння енергетичного балансу в електричних схемах; ❖ використовувати закони Кірхгофа в символічній формі запису; ❖ розкладання сигналів на частотні складові; ❖ створювати, отримувати та обробляти сигнали. ❖ застосовувати закони комутації; ❖ розрахувати схеми з несиметричним навантаженням; ❖ розрахувати перехідні процеси в нерозгалуженій схемі r, L, C;
4. Мета вивчення навчальної дисципліни
Підготовка спеціалістів, що володіють науково-практичними знаннями основних етапів, принципів, методів розрахунку схем постійного, однофазного змінного струму, та процесів, що виникають при перехідних режимах. Мають навички у роботі з сигналами.
5. Завдання вивчення дисципліни
Пізнавальні – сформувані цілісне уявлення про електротехніку, алгоритми та методи розрахунку електричних схем. Практичні – сформувані практичні навички у розрахунку електричних схем.
6. Зміст навчальної дисципліни
Змістовий модуль 1. Введення й основні положення. Методи розрахунку схем постійного струму й однофазного змінного струму. Тема 1. Методи розрахунку схем постійного струму. Основні визначення. Джерела ЕРС та струму.

Закон Ома й закони Кірхгофа.

Розрахунок схем за допомогою законів Кірхгофа.

Потенційна діаграма.

Енергетичний баланс електричних ланках.

Метод пропорційних величин.

Метод контурних струмів. Метод двох вузлів.

Теорема компенсації.

Метод вузлових потенціалів.

Перетворення зірки опорів в трикутник та навпаки.

Тема 2. Електричні схеми однофазного синусоїдального струму

Синусоїдальний струм.

Середнє діюче значення синусоїдально змінної величини.

Додавання й віднімання синусоїдальних функцій часу на комплексній площині. R,L,C в цепі змінного струму.

Закони Кірхгофа та Ома в символній формі запису.

Використання векторних діаграм в розрахунку електричних схем.

Змістовий модуль 2. Теорія електричних сигналів. Перехідні процеси в електричних колах.

Тема 3. Теорія електричних сигналів

Основні поняття і визначення. Параметри повідомлення. Канали зв'язку та їх характеристики.

Класифікація сигналів. Математичне подання сигналів.

Геометричне уявлення сигналів. Ортогональність і базисні функції.

Загальні принципи передачі та прийому повідомлень.

Характеристики сигналів.

Математичне подання електричних сигналів.

Спектральне подання періодичних сигналів.

Спектральне подання неперіодичних сигналів.

Розподіл потужності і енергії в спектрі сигналів.

Спектральні характеристики і аналіз сигналів.

Дискретні сигнали. Спектральне подання дискретних сигналів. Цифрові низькочастотні сигнали. Кодування цифрових сигналів.

Багаторівнева передача сигналів. Спектральні параметри сигналів.

Дискретні сигнали.

Випадкові сигнали та процеси.

Характеристики випадкових процесів. Шум в системах Білий шум.

Вузькополосні випадкові сигнали.

Моделювання сигналів.

Тема 4. Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Перехідні процеси в цепі з R, L, C навантаженням.

Виникнення перехідних процесів й закони комутації.

Вільний, примушений та перехідний процеси.

Короткі замикання цепі з елементами R, L.

Короткі замикання цепі з елементами R, C.

Перехідні процеси в цепі з R, L навантаженням при підключенні на постійну напругу.
 Перехідні процеси в цепі з R, L навантаженням при підключенні на синусоїдальну напругу.
 Перехідні процеси в цепі з R, C навантаженням при підключенні на постійну напругу.
 Перехідні процеси в цепі з R, C навантаженням при підключенні на синусоїдальну напругу.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1.	Основні визначення. Джерела ЕРС та струму. Закон Ома й закони Кірхгофа.	лекція	2
1.	Розрахунок схем за допомогою законів Кірхгофа. Потенційна діаграма. Енергетичний баланс електричних ланках.	лекція	2
2	Метод пропорційних величин. Метод контурних струмів. Метод двох вузлів. Теорема компенсації.	лекція	2
2	Метод вузлових потенціалів. Перетворення зірки опорів в трикутник та навпаки.	лекція	2
3	Схеми постійного струму	лаб. робота	4
4	Синусоїдальний струм. Середнє діюче значення синусоїдально змінної величини. Коефіцієнт амплітуди й коефіцієнт форми.	лекція	2
4	Додавання й віднімання синусоїдальних функцій часу на комплексній площині.	лекція	2
5	R,L,C в цепі змінного струму. Закони Кірхгофа та Ома в символічній формі запису.	лекція	2
5	Використання векторних діаграм в розрахунку електричних схем.	лекція	2
6	Однофазні схеми змінного струму	лаб. робота	2
6	Послідовне з'єднання приймачів однофазного змінного струму	лаб. робота	2
7	Послідовне з'єднання приймачів однофазного змінного струму	лаб. робота	2
7	Однофазна схема з паралельним з'єднанням елементів	лаб. робота	2
8	Однофазна схема з паралельним з'єднанням елементів	лаб. робота	2
8	Основні поняття і визначення. Параметри повідомлення. Канали зв'язку та їх характеристики. Класифікація сигналів. Математичне подання сигналів. Геометричне уявлення сигналів. Ортогональність і базисні функції. Загальні принципи передачі та прийому повідомлень. Характеристики сигналів.	лекція	2
9	Математичне подання електричних сигналів. Спектральне подання періодичних сигналів. Спектральне подання неперіодичних	лекція	2

	сигналів. Розподіл потужності і енергії в спектрі сигналів. Спектральні характеристики і аналіз сигналів. Дискретні сигнали. Спектральне подання дискретних сигналів. Цифрові низькочастотні сигнали.			
9	Багаторівнева передача сигналів. Спектральні параметри сигналів. Дискретні сигнали. Випадкові сигнали та процеси. Характеристики випадкових процесів. Шум в системах Білий шум. Вузкополосні випадкові сигнали. Моделювання сигналів.	лекція	2	
10	Математичне представлення електричних сигналів	лаб. робота	2	
10	Спектральний аналіз сигналів	лаб. робота	2	
11	Моделювання дискретних і цифрових сигналів й послідовностей	лаб. робота	2	
11	Моделювання випадкових сигналів	лаб. робота	2	
12	Виникнення перехідних процесів й закони комутації. Вільний, примушений та перехідний процеси.	лекція	2	
12	Короткі замикання цепі з елементами R, L. Короткі замикання цепі з елементами R, C.	лекція	2	
13	Перехідні процеси в цепі з R, L навантаженням при підключенні на постійну напругу. Перехідні процеси в цепі з R, L навантаженням при підключенні на синусоїдальну напругу.	лекція	2	
13	Перехідні процеси в цепі з R, C навантаженням при підключенні на постійну напругу. Перехідні процеси в цепі з R, C навантаженням при підключенні на синусоїдальну напругу.	лекція	2	
14	Перехідні процеси в схемах постійного струму	лаб. робота	4	
15	Перехідні процеси в схемах змінного струму	лаб. робота	4	
16	Захист індивідуальних домашніх завдань	публічний захист		
16	Проведення іспиту	письмово		
8. Самостійна робота				
№ тижня	Назва теми	Види СР	Кіл-ть годин	Контрольні заходи
1 – 3	Методи розрахунку схем постійного струму.	Опрацювання літератури	20	Усне опитування на лабораторному занятті. Тестування для самоконтролю в системі дистанційного навчання
4 – 8	Електричні схеми однофазного синусоїдального струму	Опрацювання літератури	20	Усне опитування на лабораторному занятті. Тестування для самоконтролю в системі дистанційного навчання

				нційного навчання
8 – 11	Теорія електричних сигналів	Опрацювання літератури	14	Усне опитування на лабораторному занятті. Тестування для самоконтролю в системі дистанційного навчання
12 – 15	Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Перехідні процеси в цепі з R, L, C навантаженням	Опрацювання літератури	16	Усне опитування на лабораторному занятті. Тестування для самоконтролю в системі дистанційного навчання
16	Індивідуальне домашнє завдання	Оформлення та захист ІДЗ	20	Захист ІДЗ

9. Система та критерії оцінювання курсу

Система оцінювання курсу.

Оцінка знань студентів здійснюється за кредитно-модульною системою. Навчальний семестр складається з двох змістовних модулів.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середня двох контролів за перший та другий змістовні модулі. Студент має право додатково скласти залік за 100-бальною шкалою. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня вцілому двох змістовних модулів та заліку.

Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна вцілому оцінюється за 100-бальною шкалою.

Оцінка за 100-бальною шкалою переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС –A, B, C, D, E, FX, F).

Оцінка «зараховано» виставляється студентам, які засвідчили системні (не системні) знання понять та принципів навчальної дисципліни і здатні до їх самостійного поповнення та оновлення (використання) під час подальшої навчальної роботи і професійної діяльності. Одночасно вони допустили певні неточності, пропуски, помилки, які зумовили некоректність окремих результатів та висновків. Оцінка «незараховано» виставляється студентів, який виявив значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу, допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань, незнайомий з основною літературою, а також студентам, у яких відсутні знання базових

положень навчальної дисципліни або їх недостатньо для продовження навчання чи початку професійної діяльності.

Критерії оцінювання курсу.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю по першому змістовному модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповіді та активність роботи студента на практичному занятті – оцінюється до 6 балів (6 практичних заняття по 6 балів = 36 балів);
- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті– індивідуального домашнього завдання студента оцінюється до 40 балів;
- тестування – до 24 балів.

Під час контролю по другому змістовному модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповіді та активність роботи студента на практичному занятті – оцінюється до 9 балів (9 практичних заняття по 4 балів = 36 балів);

- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті– індивідуального домашнього завдання студента оцінюється до 40 балів;

- тестування – до 24 балів.

Підсумковий контроль визначається як середня двох контролів за перший та другий змістовні модулі.

Якщо студент додатково складає залік, то оцінювання на заліку враховує наступні критерії:

- студент отримує два питання, які потребують змістовної відповіді, кожне з них – оцінюється від 0 до 50 балів;

- 50-40 балів отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітко визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення;

- 39-29 балів отримують студенти, які правильно, але не повністю дали визначення поняття або поверхово проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення;

- 28-18 балів отримують студенти, які правильно, але лише частково визначили те чи інше поняття або частково проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення;

- 17-0 балів отримують студенти, які частково і поверхово визначили те чи інше поняття або сформулювали висновок з теоретичного положення, допустивши неточності та помилки.

В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому двох змістовних модулів та заліку.

Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час підсумкового контролю (заліку) враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті– контрольної роботи студента оцінюється до 76 балів;

- тестування – до 24 балів.

Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Політика курсу

Політика щодо академічної доброчесності.

Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб.

Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.

Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.

Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

Політика щодо відвідування аудиторних занять (особиста присутність студента).

Студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні сформувані загальні та фахові компетентності. Самостійну роботу студент може виконати у системі дистанційного навчання з подальшим захистом. За об'єктивних причин (наприклад, лікарняні, стажування, мобільність, індивідуальний графік, інше) аудиторні види занять та завдань також можуть бути трансформовані в систему дистанційного навчання (сервіс moodle).

Політика щодо дедлайнів.

Студент зобов'язаний дотримуватись крайніх термінів (дата для аудиторних видів робіт або час в системі дистанційного навчання), до яких має бути виконано певне завдання. За наявності поважних причин (відповідно до інформації, яку надано деканатом) студент має право на складання індивідуального графіку вивчення окремих тем дисципліни.

Політика щодо оскарження результатів контрольних заходів.

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються.

Політика щодо дотримання прав та обов'язків студентів.

Права і обов'язки студентів відображено у п.7.5 Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» (https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_organizatsiyu_osvitnoho_protseesu.pdf).

Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних. Обмін персональними даними між викладачем і студентом в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>). Стаття 10, п. 3.