

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**

Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія аналогових та цифрових сигналів

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти

Освітньо-наукова програма «Електроніка»

Спеціальність 171 Електроніка

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 12 від 30 червня 2023 р.

Івано-Франківськ – 2023 рік

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Теорія аналогових та цифрових сигналів
Викладач (-і)	Бенько Тарас Григорович
Контактний телефон викладача	0671249384
E-mail викладача	taras.benko@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний, дистанційний
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС, 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Дисципліна “ Теорія аналогових та цифрових сигналів ” належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки за освітнім рівнем “бакалавр”, що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньо-науковою програмою “Електроніка”. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких професійно-орієнтованих компетенцій.</p> <p>Предметом вивчення навчальної дисципліни є базові підходи, що стосуються дослідження різних фізичних процесів і явищ, оцінки стану фізичних та біомедичних об'єктів пов'язані з обробкою та аналізом сигналів. Силабус навчальної дисципліни “ Теорія аналогових та цифрових сигналів ” складений відповідно до освітньо-наукової програми “Електроніка” з підготовки бакалаврів спеціальності 171 “Електроніка” галузі знань 17 “Електроніка, автоматизація та електронні комунікації”.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Мета курсу “ Теорія аналогових та цифрових сигналів ” є формування у студентів практичних навиків та знань про властивості та дослідження сигналів, а також формування достовірного уявлення про стан та властивості об'єкту шляхом обробки та аналізу сигналів, що супроводжують його існування. Дослідження сигналів – процес, спрямований на отримання інформації, яку містять сигнали.</p> <p>Це є особливістю даного курсу.</p> <p>Завданням дисципліни “ Теорія аналогових та цифрових сигналів ” є сформувати у студентів науково-дослідницькі підходи щодо дослідження сигналів з метою одержання найбільш важливої інформації про об'єкт дослідження. В переважній більшості випадків аналіз сигналів ведеться шляхом <i>розкладу сигналу</i> на елементарні складові для їх окремого розгляду або для порівняння властивостей різних сигналів. Класичний приклад – спектральний аналіз за Фур'є, при якому кожний сигнал розкладається на гармонічні синусоїдальні коливання, і потім вивчається вираженість (амплітуда) складових коливань на тих чи інших частотах в даному сигналі. Ми будемо вивчати розклади не лише за Фур'є, а і з використанням інших базисних функцій. Від того, на які складові ми розкладемо сигнал, буде залежати, які саме властивості ми виявимо в ньому. Для цього в курсі розглядається наступна тематика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Мета і задачі аналізу сигналів; - Загальна характеристика сигналів; - Класифікація та параметри сигналів; 	

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен

знати:

- Аналогові, дискретні та цифрові сигнали;
- Представлення сигналів в гільбертовому просторі;
- Теорема ортогонального проектування;
- Види та характеристики біомедичних сигналів.

вміти:

- Аналого-цифрове перетворення сигналів;
- Знаходити лінійні дискретні системи;
- Опис лінійних дискретних систем за допомогою різницевих рівнянь;

4. Програмні компетентності та результати навчання

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у електроніці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з електроніки та суміжних галузей.

СК3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердо тільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.

СК9. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

Р3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статичної фізики, фізики твердого тіла.

Р6. Застосовувати експериментальні навички для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

Р14. Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	40
лабораторні	20
самостійна робота	120

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
3,4	171 Електроніка	2	Вибірковий

Тематика навчальної дисципліни

Тема	Кількість год		
	Лекції	Лаб. заняття	Сам. роб.
Тема 1. Мета і задачі аналізу сигналів	4		8
Тема 2. Загальна характеристика сигналів. Класифікація та параметри сигналів	4		8
Тема 3. Аналогові, дискретні та цифрові	4		8

сигнали			
Тема4. Цифрові послідовності.	4		8
Тема5. Простори сигналів	4		8
Тема 6 Теорема ортогонального проектування. Розклади зі збереженням енергії	4		8
Тема 7. Імпульсна характеристика лінійних дискретних систем. Лінійна та кругова згортки	4		8
Тема 8. Опис лінійних дискретних систем за допомогою різницевого рівнянь	4		8
Тема 9. Характеристична функція лінійних дискретних систем.	4		8
Тема10. Зв'язок між характеристичною функцією та різницевою рівнянням	4		8
Лабораторна робота №1. Аналіз неперервних періодичних сигналів		4	8
Лабораторна робота №2. Аналіз неперервних неперіодичних сигналів		4	8
Лабораторна робота №3. Аналіз дискретних нескінченних сигналів		4	8
Лабораторна робота №4. Дискретизація смугових сигналів		4	8
Лабораторна робота №5 Спектрально-часовий аналіз за Фур'є		4	8
ЗАГ:	40	20	120

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студент з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності курсу аспірантів зі спеціальності 171 Електроніка.</p> <p>Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок з використання автоматизованих систем для розв'язання завдань виробництва з використанням САПР, вміння вирішувати конкретні</p>
-----------------------------------	--

	<p>ситуативні завдання, приймати рішення щодо подальших досліджень на основі отриманих результатів. Семестровий (поточний контроль) у першому семестрі проводиться у формі заліку. Семестровий (підсумковий контроль) у другому семестрі проводиться у формі заліку.</p> <p><i>Екзамен</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з предмету “Сучасні проблеми САПР технологій структур ВІС”, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p> <table border="1" data-bbox="651 629 1442 1317"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</th> <th rowspan="2">Оцінка ECTS</th> <th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th> </tr> <tr> <th>Для екзамену</th> <th>Для заліку</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 – 100</td> <td>A</td> <td>відмінно</td> <td rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td>80 – 89</td> <td>B</td> <td rowspan="2">добре</td> </tr> <tr> <td>70 – 79</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>60 – 69</td> <td>D</td> <td rowspan="2">задовільно</td> </tr> <tr> <td>50 – 59</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>26 – 49</td> <td>FX</td> <td>незадовільно з можливістю повторного складання</td> <td>не зараховано з можливістю повторного складання</td> </tr> <tr> <td>0-25</td> <td>F</td> <td>незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td> <td>не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td> </tr> </tbody> </table>	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою		Для екзамену	Для заліку	90 – 100	A	відмінно	зараховано	80 – 89	B	добре	70 – 79	C	60 – 69	D	задовільно	50 – 59	E	26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	0-25	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS			Оцінка за національною шкалою																									
		Для екзамену	Для заліку																										
90 – 100	A	відмінно	зараховано																										
80 – 89	B	добре																											
70 – 79	C																												
60 – 69	D	задовільно																											
50 – 59	E																												
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання																										
0-25	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни																										
<p>Вимоги до письмової роботи</p>	<p>Підсумкова робота може виконуватися за необхідності згідно розкладу контролю самостійної роботи (КСР) у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді з застосуванням технічних засобів навчання. Кількість тестових завдань – 20. Вартість кожного запитання складає 1 бал. Максимальна оцінка 20 балів.</p>																												
<p>Практичні/лабораторні заняття</p>	<p>Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли у студентів у процесі підготовки до заняття.</p> <p>До початку лабораторної роботи студент має отримати допуск за результатами усної співбесіди. На лабораторній роботі кожен аспірант отримує інструкцію до виконання. Після завершення роботи студент оформляє і захищає звіт з результатами роботи. Кожна лабораторна робота оцінюється за національною шкалою (відмінно добре задовільно незадовільно), середня оцінка за всі лабораторні роботи приводиться до 100 бальної шкали. Максимальний бал за лабораторні роботи 30 балів.</p>																												
<p>Умови допуску до</p>	<p>Студент допускається до складання екзамену,</p>																												

підсумкового контролю	<p>якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав менше 25 балів. У цьому випадку аспіранту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу завідувача аспірантури за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання аспірантом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок.</p>
Підсумковий контроль	<p>Форму контролю – залік; форму задачі – комбінована (письмова з усною співбесідою), можливе також проведення екзамену в тестовій формі з використанням технічних засобів навчання; Білет складається з трьох теоретичних питань і одного короткого завдання. Розподіл балів за питаннями і завданнями рівномірний. Максимальний бал за екзамен 50 балів.</p>

7. Політика навчальної дисципліни

Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.

Пропущена лекція відпрацьовується аспірантом самостійно, як короткий конспект за темою заняття.

Пропущена лабораторна робота виконується аспірантом самостійно вдома або в комп'ютерній лабораторії кафедри, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли аспірант приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів або наявних сертифікатів.

Політика академічної поведінки і етики

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.

Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.

Плагіат та академічна недоброчесність несумісні з принципами діяльності ЗВО.

Не допускається підказування та списування під час задачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.

Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими допоміжними засобами під час задачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.

Також є можливість перезарахування результатів навчання в інших закладах вищої освіти чи результатів неформальної освіти згідно Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти, в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (затверджено вченою радою університету 01 листопада 2022 р. протокол № 9 та введено в дію наказом ректора № 672 від 24 листопада 2022 р.).

8. Рекомендована література

1. Теорія аналогових та цифрових сигналів: Навч. посібник / М.А. Бережна. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 368 с.
2. Коруд В.І. Електротехніка : підручник / В.І. Коруд, О.Є. Гамола, С.М. Малинівський. – Львів: Магнолія плюс, 2004. – 447 с.
3. Etienne Sicard, Sonia Delmas Bendhia Basics of CMOS Cell Design.- Electronics Books, Grenoble, France -2007, 449p.
4. Малинівський С.М. Загальна електротехніка : підручник / С.М. Малинівський. – Львів: Бескид Біт, 2003. – 586 с.
5. Віртуальна електронна лабораторія / В.Г. Дейбук, О.В. Деревянчук.- Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2017.-192 с