



ПЕРЕДАЧА ДАНИХ ТА СУЧАСНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ

Силабус

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні
Статус дисципліни	За вибором студента
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік (усний) / МКР, поточний контроль
Розклад занять	Згідно з розкладом на сайті http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент Муравйов Олександр Володимирович stals98@ukr.net Практичні: к.т.н., доцент Муравйов Олександр Володимирович
Розміщення курсу	https://do.ipr.kpi.ua/course/view.php?id=5186 доступ надається лектором

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Передача даних та сучасні методи обробки сигналів» присвячена вивченню фундаментальних основ та сучасних методів розрахунку, обробки, реєстрації та моделювання сигналів.

Знання, які отримують студенти при вивченні дисципліни, можуть використовуватися у подальшому при розрахунках та проектуванні приладів та систем, а також під час автоматизації та експлуатації вказаних систем.

Предмет навчальної дисципліни: основи теорії сигналів.

Метою дисципліни «Передача даних та сучасні методи обробки сигналів» є формування у студентів **компетентностей**:

- ФК 1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.
- ФК 4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих

елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Після засвоєння дисципліни студенти мають продемонструвати такі **результати навчання**:

- ПРН 6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
- ПРН 12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальна дисципліна «Передача даних та сучасні методи обробки сигналів»: 1) базується на знаннях, здобутих студентами при вивченні таких дисциплін: інформаційні технології в приладобудуванні, програмування, вища математика; 2) може бути використана під час виконання дипломного проекту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна «Передача даних та сучасні методи обробки сигналів» складається з 4-х розділів.

Перелік розділів і тем курсу «Передача даних та сучасні методи обробки сигналів»:

Розділ 1. Класифікація сигналів та їх характеристики.
Тема 1.1. Математичні моделі детермінованих сигналів та їх характеристики. Тестові сигнали.
Тема 1.2. Випадкові сигнали та їх характеристики.
Розділ 2. Спектральний аналіз сигналів.
Тема 2.1. Енергетичні характеристики сигналів.
Тема 2.2. Спектральний аналіз періодичних сигналів.
Тема 2.3. Спектральний аналіз неперіодичних сигналів.
Розділ 3. Модульовані коливання.
Тема 3.1. Амплітудна модуляція сигналів.
Тема 3.2. Кутова модуляція сигналів.
Тема 3.3. Детектування модульованих сигналів.
Розділ 4. Проходження сигналів через лінійні та нелінійні системи.
Тема 4.1. Аналіз проходження сигналів через лінійні кола.
Тема 4.2. Аналіз проходження сигналів через нелінійні кола.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Попов А.О. Теорія сигналів [Електронний ресурс] : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. А. О. Попов. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,87 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 270 с.
2. Ямненко Ю. С. Теорія інформації та обробка сигналів-1. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю. С. Ямненко, К. С. Клен. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,78 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с.
3. Муравйов О. В. Передача даних та сучасні методи обробки сигналів. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / О. В. Муравйов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, – Електронні текстові дані (1 файл: 7,05 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 55 с.

Допоміжна

4. Gianfranco Cariolaro Unified Signal Theory / Gianfranco Cariolaro. – Springer-Verlag, 2011. – 928 p.
5. Бабак В.П., Белецький А.Я. Детерміновані сигнали і спектри: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. - К.: Техніка, 2003. – 455 с.
6. Bellanger M. Digital Processing of Signals: Theory and Practice / M. Bellanger. – Wiley, 2000. – 456 p.
7. Лазарев Ю. Ф., Моделювання на ЕОМ. Навчальний посібник. – К.: Політехніка, 2007. – 290 с.
8. Лазарев Ю. Ф. Початок програмування в середовищі MatLAB: навчальний посібник / Ю. Ф. Лазарев. – К.: НТУУ «КПІ», 2003. – 424 с.
9. Андруник В. А. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник / В. А. Андруник, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник, Л. Б. Чирун, Л. В. Чирун. – Львів: Новий світ, 2017. – 470 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання – лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів.

Лекційний курс розрахований на вивчення основ теорії сигналів і є базовим для більш детального та конкретного знайомства з розробкою та проектуванням автоматизованих приладів та систем.

Тиж-день	Зміст навчальної роботи	Рекомендований час СРС
1	Лекція 1. Розділ 1 Основні поняття та визначення: сигнал, повідомлення, інформація. Види сигналів, електричний сигнал. Вимірювальні сигнали, корисні сигнали, сигнали завад. Поняття обробки сигналів: мета, методи, сучасні засоби. Детерміновані та випадкові сигнали. Періодичні та не періодичні сигнали, обмежені	1

	<p>та не обмежені в часі. Реалізація сигналів. Поняття тривалості реалізації та об'єму реалізації. Детерміновані сигнали. Гармонічний сигнал. Полігармонічні сигнали. Відеоімпульс, радіоімпульс. Параметри детермінованих сигналів. Поняття амплітуди, лінійної частоти, кутової (циклічної) частоти, фази, періоду, тривалості імпульсу, шпаруватості.</p> <p>Література [1,2,4]</p> <p>Комп'ютерний практикум 1. Вступне заняття з техніки безпеки й правил поведіння в комп'ютерному класі. Основи побудови сигналів в середовищі MathCad.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1, 2].</p>	
2	<p>Лекція 2. Розділ 1</p> <p>Випадкові сигнали: стаціонарні, нестаціонарні, ергодичні та не ергодичні сигнали. Характеристики випадкових сигналів. Функція розподілу ймовірності. Параметри випадкових сигналів: середнє, середньоквадратичне значення, дисперсія. Енергетичні характеристики. Статистична обробка випадкових сигналів.</p> <p>Література [1, 2, 7].</p> <p>Комп'ютерний практикум 2. Основи моделювання сигналів в середовищі MathCad. Імпульсні, періодичні та випадкові сигнали.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1, 2].</p>	1
3	<p>Лекція 3. Розділ 2</p> <p>Енергетичні характеристики сигналів. Потужність та енергія. Середня потужність сигналу на довільному відрізку часу. Енергія сигналів з кінцевою тривалістю. Скалярний добуток сигналів. Довільний сигнал як сума елементарних коливань. Ортогональна система функцій. Норма функції, ортонормована система функцій. Узагальнений ряд Фур'є, спектр сигналу.</p> <p>Література [1,2,3]</p> <p>Комп'ютерний практикум 3. Основи моделювання сигналів в середовищі MathCad. Імпульсні, періодичні та випадкові сигнали.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2,3].</p>	1
4	<p>Лекція 4. Розділ 2</p> <p>Гармонічний аналіз періодичних сигналів. Тригонометричний ряд Фур'є, комплексний ряд Фур'є, їх взаємозв'язок. Поняття «від'ємної частоти», зв'язок між коефіцієнтами перетворення Фур'є. Векторна, амплітудна, фазова діаграми спектру сигналу; лінійчатий (дискретний) спектр. Умова збігання ряду Фур'є.</p> <p>Література [1,2]</p> <p>Комп'ютерний практикум 4. Моделювання полігармонічних, майже періодичних і тестових сигналів.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2].</p>	1

5	<p>Лекція 5. Розділ 2</p> <p>Спектри найпростіших періодичних сигналів. Послідовність уніполярних прямокутних імпульсів, послідовність одиночних імпульсів. Спектр гармонійного сигналу. Спектр добутку двох гармонічних сигналів. Розподілення потужності в спектрі періодичного сигналу. Середня потужність періодичного сигналу, залежність середньої потужності від фази окремих гармонік.</p> <p>Література [1,2,4,5]</p> <p>Комп'ютерний практикум 5. Спектральний аналіз сигналів. Перетворення Фур'є.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2,5].</p>	1
6	<p>Лекція 6. Розділ 2</p> <p>Гармонійний аналіз неперіодичних сигналів. Інтеграл Фур'є, спектральна щільність (спектральна характеристика), пряме і зворотне перетворення Фур'є, АЧХ і ФЧХ. Співвідношення між спектрами імпульса та періодичною послідовністю імпульсів, модуль спектральної щільності. Дуальність перетворення Фур'є.</p> <p>Література [1,2]</p> <p>Комп'ютерний практикум 6. Основи моделювання сигналів в середовищі Matlab.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2,3].</p>	1
7	<p>Лекція 7. Розділ 2</p> <p>Властивості перетворення Фур'є. Часовий зсув сигналів, зміна масштабу часу, зміщення спектру сигналу, спектральна щільність похідної та інтегралу, складання сигналів, добуток двох сигналів (часова і частотна згортки сигналів), заміна частоти і часу в перетвореннях Фур'є. Розподілення енергії в спектрі неперіодичного сигналу. Енергія сигналу. Рівняння Парсеваля. Спектральна щільність енергії.</p> <p>Література [1,2]</p> <p>Комп'ютерний практикум 7. Дослідження ортогональності сигналів. Розрахунок потужності, енергії та норми сигналу.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,6].</p>	1
8	<p>Лекція 8. Розділ 2</p> <p>Зразки знаходження спектрів неперіодичних сигналів. Прямокутний, трикутний імпульси, імпульс виду $\text{sinc}(t)$, дельта-функція (функція Дірака). Фільтруюча властивість дельта-функції, спектральна щільність та властивості часової і частотної дельта-функції. Спектри функцій які не інтегруються. Спектр гармонійного сигналу, спектр постійного сигналу, спектр періодичного сигналу та функції включення.</p> <p>Література [1,2,7]</p> <p>Комп'ютерний практикум 8. Контрольна робота 1.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2,7].</p>	5

9	<p>Лекція 9. Розділ 3</p> <p>Загальні поняття. Несучий, модулюючий та модульований сигнали. Миттєва частота і повна фаза модульованого сигналу. Види модуляцій. Амплітудна модуляція (АМ). Модулююча функція і амплітудо-модульоване коливання (АМК), тональна АМ, коефіцієнт модуляції, потужність АМК. Кодоімпульсна модуляція. Спектр АМК, векторне уявлення АМК, амплітудна і фазова діаграми АМК. Спектр АМК при складній модулюючій функції і при суцільному спектрі повідомлення, що передається. Література [1,2,3]</p> <p>Комп'ютерний практикум 9. Основи оцифрування сигналів. Операції дискретизації та квантування сигналу.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2,8].</p>	1
10	<p>Лекція 10. Розділ 3</p> <p>Формування АМК, спектр сигналу на виході амплітудного модулятора. Балансна модуляція, подвійна балансна модуляція, односмугова модуляція. Модулятори.</p> <p>Література [1,2]</p> <p>Комп'ютерний практикум 10. Часова дискретизація детермінованих сигналів.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,4,9].</p>	1
11	<p>Лекція 11. Розділ 3</p> <p>Кутова модуляція (КМ). Фаза і миттєва частота коливання з КМ, гармонійна КМ, девіація частоти, індекс КМ. Частотна модуляція (ЧМ). Залежність індексу КМ і девіації від модулюючої частоти для ЧМ. КМ при негармонійному модулюючому сигналі. Спектр коливань при гармонійній ЧМ.</p> <p>Література [1,2]</p> <p>Комп'ютерний практикум 11. Квантування сигналів. Екстраполяція даних.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,4,7].</p>	1
12	<p>Лекція 12. Розділ 3</p> <p>Принципи детектування. Детектування модульованих коливань. Методи амплітудного, частотного і фазового детектування: синхронне детектування, одно- та двонапівперіодне детектування, частотні та фазові детектори.</p> <p>Література [1,2,4]</p> <p>Комп'ютерний практикум 12. Дослідження сигналів з амплітудною модуляцією.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,4,9].</p>	1
13	<p>Лекція 13. Розділ 4</p> <p>Фізичні системи та їх математичні моделі. Радіотехнічна система, системний оператор, математичні моделі системи. Стаціонарні та нестаціонарні системи, лінійні та нелінійні системи. Динамічне</p>	1

	<p>уявлення сигналів. Уявлення сигналів як нескінченної суми дельта-імпульсів та імпульсів включення. Згортка функції.</p> <p>Література [1,2,3]</p> <p>Комп'ютерний практикум 13. Дослідження сигналів з амплітудною модуляцією.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2,7].</p>	
14	<p>Лекція 14. Розділ 4</p> <p>Характеристики лінійних стаціонарних систем. Імпульсні, перехідні, частотні характеристики. Інтеграл Дюамеля (часовий метод аналізу системи), умова фізичного відтворення системи.</p> <p>Література [1,2,3]</p> <p>Комп'ютерний практикум 14. Кореляційний аналіз і згортка дискретних сигналів. Оцінка стисливості сигналів.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2,3].</p>	1
15	<p>Лекція 15. Розділ 4</p> <p>Частотний коефіцієнт передачі системи, зв'язок між імпульсною характеристикою і частотним коефіцієнтом. АЧХ і ФЧХ системи, обмеження використання частотного коефіцієнта передачі. Частотний коефіцієнт передачі лінійної системи (загальний вигляд). Фільтри. Типи фільтрів. Характеристики фільтрів.</p> <p>Література [1,2,]</p> <p>Комп'ютерний практикум 15. Кореляційний аналіз і згортка дискретних сигналів. Оцінка стисливості сигналів.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,4].</p>	1
16	<p>Лекція 16. Розділ 4</p> <p>Спектральний метод аналізу проходження сигналів. Основна формула, знаходження імпульсної характеристики, знаходження сигналу на виході системи. Коефіцієнт передачі багатоланкової системи. Спектральні спотворення сигналу в нелінійній системі.</p> <p>Література [1,2,3]</p> <p>Комп'ютерний практикум 16. Контрольна робота 2.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2,8].</p>	4
17	<p>Лекція 17. Розділ 4</p> <p>Операторний метод аналізу проходження сигналів.. Розв'язання диференційних рівнянь операторним методом, операторний коефіцієнт передачі (передаточної функції), властивості передаточної функції, нуль-полосне уявлення передаточної функції. Формули зведення (для нульових, кратних та комплексних коренів). Приклади знаходження вихідних сигналів операторним методом.</p> <p>Література [1,3,7]</p> <p>Комп'ютерний практикум 17. Модульна контрольна робота.</p> <p>Завдання на СРС: вивчення лекційного матеріалу та вказаних літературних посилань [1,2,3].</p>	5

18	Лекція 18. Залікова контрольна робота. Комп'ютерний практикум 18. Підбиття підсумків.	20
----	---	----

Мета проведення практичних занять – розвиток у студентів самостійності у застосуванні одержаних теоретичних знань на практиці.

№ з/п	Назви тем практичних занять
1	Основи моделювання сигналів в середовищі MathCad. Імпульсні, періодичні та випадкові сигнали [3,4].
2	Моделювання полігармонічних, майже періодичних і тестових сигналів [3].
3	Спектральний аналіз сигналів. Перетворення Фур'є [3, 4].
4	Основи моделювання сигналів в середовищі Matlab [3, 4].
5	Дослідження ортогональності сигналів. Розрахунок потужності, енергії та норми сигналу [3, 8].
6	Основи оцифрування сигналів. Операції дискретизації та квантування сигналу [3, 5].
7	Часова дискретизація детермінованих сигналів [3, 5].
8	Квантування сигналів. Екстраполяція даних [3, 5]
9	Дослідження сигналів з амплітудною модуляцією [1, 3]
10	Кореляційний аналіз і згортка дискретних сигналів. Оцінка стисливості сигналів [1, 3, 5]

6. Самостійна робота студента

У відповідності до робочого навчального плану передбачено 48 годин самостійної роботи студентів, з яких 20 годин - на підготовку до заліку і 28 годин на підготовку до аудиторних занять, опрацювання матеріалів лекцій, самостійний розв'язок додаткових задач та ознайомлення із навчальною літературою відповідно до структури дисципліни. Робота направлена на засвоєння та поглиблення вивченого матеріалу та на підготовку до занять та семестрового контролю. Самостійна робота студентів передбачає:

- закріплення знань, отриманих під час вивчення дисципліни;
- здобуття навичок самостійного вивчення матеріалу.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні вимоги для вивчення дисципліни та успішного проходження семестрового контролю:

- **правила відвідування занять:**
 - у режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно розкладу занять;
 - у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформі Zoom (або будь-якій аналогічній), посилання надається старостам груп на початку семестру.
- **правила поведінки на заняттях:**
 - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується дисципліни;

- дозволяється використання засобів зв'язку лише для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в інтернеті;
- забороняється будь-яким чином зривати проведення занять;
- поточні запитання за темою заняття необхідно прописувати в чаті конференції, щоб запобігти перериванню викладення матеріалу на середині. У перерві між темами (підтемами) ці питання будуть розглянуті.
- **правила захисту практичних завдань:**
 - захист практичних робіт проходить під час проведення практичного заняття, а у випадку дистанційного навчання – за вибором студентів або у режимі онлайн-конференції на платформі Zoom (кожен отримує індивідуальні запитання для усної відповіді) або шляхом заповнення тесту через GoogleForm;
 - у окремих випадках допускається можливість захисту не за розкладом та за домовленістю зі студентами.
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
 - докладна інформація про штрафні та заохочувальні бали наведена у п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання»;
 - максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролю результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського.
- **політика дедлайнів та перескладань:**
 - перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті;
 - захист практичних робіт вважається вчасним, якщо він відбувається у межах трьох занять після проведення практичної роботи;
 - перескладань для підвищення балів не передбачено.
- **політика округлення рейтингових балів:**
 - округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа за правилами округлення.
- **політика оцінювання контрольних заходів:**
 - оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролю результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
 - нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;
 - негативний результат оцінюється в 0 балів.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Оскарження результатів контрольних заходів

У випадку незгоди із результатами контрольних заходів студенти можуть виконувати і/або захищати їх у присутності комісії, яка формується із викладачів кафедри АСНК.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи
	кредити	акад. год.	Лекц.	Практичн. (семін.)	СРС	Семестрова атестація
5	4	120	36	36	48	залік

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

1. дві контрольні роботи (40 балів);
2. модульна контрольна робота (10 балів)
3. відпрацювання і захист завдань 10 робіт комп'ютерних практикумів (50 балів);

Система рейтингових балів

1) Контрольні роботи (максимум 20 балів за кожну з двох теоретичних контрольних робіт).

Критерії оцінювання контрольних робіт:

- a. творче розкриття завдання (не менше 90% потрібної інформації) – 18-20 балів;
- b. глибоке розкриття завдання (не менше 75% потрібної інформації), незначні неточності або неповні відповіді – 15-17 балів;
- c. достатнє розкриття завдання (не менше 60% потрібної інформації) або часткова наявність помилкової інформації – 12-14 балів;
- d. відповідь не розкриває завдання або містить помилкову інформацію – 0 балів.

2) Модульна контрольна робота (максимум 10 балів за МКР)

Критерії оцінювання для МКР:

- a. творче розкриття завдання (не менше 90% потрібної інформації) – 9-10 балів;
- b. глибоке розкриття завдання (не менше 75% потрібної інформації), незначні неточності або неповні відповіді – 7-8 балів;
- c. достатнє розкриття завдання (не менше 60% потрібної інформації) або часткова наявність помилкової інформації – 6 балів;
- d. відповідь не розкриває завдання або містить помилкову інформацію – 0 балів.

3) Комп'ютерний практикум

Ваговий бал всіх робіт практичних занять складає 5 балів. Максимальна кількість балів за всі практичні роботи дорівнює $10 \times 5 = 50$ балів.

Критерії оцінювання для практичних робіт:

- a. творче розкриття завдання (не менше 90% потрібної інформації) – 5 балів;
- b. глибоке розкриття завдання (не менше 75% потрібної інформації), незначні неточності або неповні відповіді – 4 бали;
- c. достатнє розкриття завдання (не менше 60% потрібної інформації) або часткова наявність помилкової інформації – 3 бали;
- d. відповідь не розкриває завдання або містить помилкову інформацію – 0 балів.

Максимальна сума рейтингових балів студента за семестр становить 100 балів. Додаткові заохочувальні бали: за активність на лекційних заняттях надається від 1 до 5 заохочувальних балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = 2 \times 20 + 10 + 10 \times 5 = 100 \text{ балів.}$$

Умови позитивного календарного контролю (атестації)

Для отримання «атестовано» з першого календарного контролю (першої атестації) студент повинен мати не менше ніж 10 балів та виконання всіх завдань практичних робіт (на час атестації). Умовою другого календарного контролю – отримання не менше 29 балів, виконання всіх завдань практичних робіт (на час атестації) та складання першої теоретичної контрольної роботи.

Умови допуску до заліку

Необхідною умовою допуску до заліку автоматом (або залікової контрольної роботи) є зарахування всіх практичних та контрольних роботи, а також рейтинговий бал RD не менше 40 % від R, тобто 40 балів.

Критерії залікового оцінювання

Якщо $RD \geq 0.6 \cdot R$, тоді студент може отримати залік автоматом відповідно до набраного рейтингу або виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки, за яку може отримати до 21 балів;

Якщо $0.4 \cdot R \leq RD < 0.6 \cdot R$, тоді студент зобов'язаний писати залікову контрольну роботу, за яку може отримати до 21 балів.

Залікова контрольна робота складається з 3 завдань, кожне з яких оцінюється в 7 балів. Максимальна кількість балів, яку можна отримати за всі завдання - 7 балів \times 3 = 21 бал.

Критерії оцінювання кожного окремого завдання:

7 балів – повна відповідь з поясненням;

5-6 балів – повна відповідь без пояснень, незначні неточності;

4 бали – відповідь неповна, суттєві неточності;

0 балів – відповідь відсутня або невірна.

Сума стартових балів і балів за залікову контрольну роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали	Залікова оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

У рамках опанування дисципліни «Передача даних та сучасні методи обробки сигналів» допускається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою (за попереднім узгодженням викладачем).

Силабус:

Складено к.т.н., доц. Муравйов Олександр Володимирович

Ухвалено кафедрою автоматизації та систем неруйнівного контролю (протокол № 17 від 21.06.2023 р.).

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету (протокол № 7/23 від 22.06.2023 р.).