

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 15 "Автоматизація та прилодобудування"	Загальна кількість кредитів – 12	Обов'язкова	
	Кількість кредитів на 4 семестр – 6	Цикл дисциплін професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність 153 "Мікро- та наносистемна техніка"	Загальна кількість годин – 360	Семестр:	
	Кількість годин на 4 семестр - 180		
Освітньо-професійна програма Мікро- та наносистемна техніка	Змістових модулів на 4 семестр – 10	4 -й	4 -й
		Лекції	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 28	32 год.	6 год
		Самостійна робота	
		100 год.	162 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Аналогова та оптосхемотехніка» є важливою для вирішення проблем проектування нових пристроїв електронної техніки.

Метою викладання дисципліни є засвоєння основ автоматичного проектування радіоелектронної апаратури (РЕА), щоб на основі набутих знань забезпечити необхідну інженерну підготовку майбутніх фахівців вказаної спеціальності.

Основними завданнями дисципліни «Аналогова та оптосхемотехніка» є: ознайомлення з особливостями, конструкціями, застосуванням приладів аналогової електроніки в залежності від призначення, вимог до приладів електронної техніки та умов експлуатації.

- отримати знання із фізичних основ функціонування пристроїв аналогової електроніки,
- уміти використовувати фізичні та математичні моделі при проектуванні систем керування та обробки інформаційних сигналів аналогових та оптичних інформаційних систем;
- отримати навички із застосування приладів аналогової та оптичної електроніки в сучасних інформаційних системах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
Інтегральні компетентності: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки.	Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником). Практичні методи (практичні лабораторні завдання, контрольні заходи, складання схем). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, моделювання ситуацій практичного характеру).
Загальні компетентності: ЗК1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Методи: Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником). Практичні методи (практичні лабораторні завдання, контрольні заходи, складання схем). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія,

	моделювання ситуацій практичного характеру).
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</p> <p>СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК4.</p> <p>СК5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.</p> <p>СК8. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем.</p> <p>СК12. Здатність використовувати знання з оптичної аналогової та цифрової схемотехніки, оптоелектроніки, фотовольтаїки та геліоелектроніки.</p> <p>СК13. Здатність застосовувати знання з моделювання функціональних вузлів мікроелектроніки та конструювання приладів на їх основі.</p>	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Практичні методи (розрахункові завдання, лабораторні роботи, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, моделювання ситуацій практичного характеру).</p>
<p>Програмні результати навчання:</p> <p>P1. Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.</p> <p>P2. Застосовувати знання і розуміння тематичних методів для розв'язання теоретичних прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>P3. Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>P4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.</p> <p>P16. Застосовувати знання з оптосхемотехніки, фотовольтаїки та геліоелектроніки при проектуванні та розробці інформаційних систем мікро- та наноелектроніки.</p> <p>P17. Використовувати знання з моделювання функціональних вузлів мікроелектроніки при розробці обладнання сучасних мікроелектронних інформаційних систем.</p>	<p>Методи навчання: лекція, пояснення, демонстрування, лабораторні заняття, практичні заняття, курсова робота</p> <p>Контрольні заходи: теоретичне тестування за змістовим модулем; надання звіту із виконання лабораторної роботи; підсумкове розрахункове завдання; підсумкове тестування, захист курсової роботи</p>

Міждисциплінарні зв'язки. Курс «Аналогова та оптосхемотехніка» є логічним продовженням курсів циклу професійної підготовки спеціальності ППС5 (Спеціальні розділи електродинаміки), ППС6 (Електронні процеси для схемних кіл мікро- та наноелектроніки), курсів циклу професійної підготовки освітньої програми ППОП2 (Основи електроніки), ППОП3 (Оптоелектронні компоненти та системи), ППОП6 (Теорія сигналів).

Набуті при вивченні даного курсу знання необхідні для подальшого засвоєння дисципліни циклу професійної підготовки спеціальності ППС12 (Цифрова схемотехніка), курсів циклу професійної підготовки освітньої програми ППОП 12 (Методи перетворення сигналів) та успішного проходження підсумкової атестації ППС16 (кваліфікаційна робота бакалавра) та ППС17 (атестаційний екзамен).

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Аналогові інтегральні мікросхеми. Операційні підсилювачі, як складова аналогових інтегральних схем

Класифікація аналогових інтегральних мікросхем. Операційні підсилювачі (ОП)

Змістовий модуль 2. Основні схеми включення операційних підсилювачів

Основні схеми включення операційних підсилювачів. Дослідження характеристик та параметрів інвертуючої та неінвертуючої схем включення операційного підсилювача. Частотні характеристики ОП.

Змістовий модуль 3. ОП для математичних та логічних операцій

Компаратори, суматори, інтегратори, диференціатори на ОП

Змістовий модуль 4. Перетворювачі на операційних підсилювачах

Перетворювачі постійного струму та напруги на операційних підсилювачах. Перетворювачі змінного струму на операційних підсилювачах. Частотні характеристики перетворювачів на ОП

Змістовий модуль 5. Основні схеми практичного використання операційних підсилювачів

Використання ОП у вимірювальній техніці. Підсилювачі потужності. Обмеження в реальних ОП

Змістовий модуль 6. Генератори на операційних підсилювачах

Тригер Шмітта. Автоколивальний мултивібратор. Чекаючий мултивібратор

Змістовий модуль 7. Аналогові комутатори і таймери

Основні характеристики аналогових комутаторів та таймерів. Основні схеми використання аналогових комутаторів і таймерів на ОП

Змістовий модуль 8. Основні поняття оптичної схемотехніки

Елементна база оптоелектроніки. Джерела випромінювання. Фотоприймачі. Оптрони.

Змістовий модуль 9. Основи оптичної схемотехніки

Основні схеми включення випромінювачів та фотоприймачів. Оптичні логічні схеми. Основні функціональні оптоелектронні схеми.

Змістовий модуль 10. Основи наноптичної схемотехніки

Наноптичні квантові генератори та підсилювачі. Поняття оптичного комп'ютера. Функціональні оптрони та квантові нанопроцесори.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години								Самостійна робота, год		Система накопичення балів			
		Усього годин		Лекційні Заняття, год		Лабораторні заняття, год		Практ. заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Лаб. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усьо го балів
		о/д ф.	з/ди ст ф.	о/д ф.	з/ди ст ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/ди ст ф.	о/д ф.	з/ди ст ф.				
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	15	10	2	4	1	2	1	4		5	13	2	2	2	6
2	15	10	2	4	1	2		4	1	5	13	2	2	2	6
3	15	10	2	4	1	2	1	4		5	13	2	2	2	6
4	15	10	2	4	1	2		4	1	5	13	2	2	2	6
5	15	10	2	4	1	2	1	4		5	13	2	2	2	6
6	15	10	2	4	1	2		4	1	5	13	2	2	2	6
7	15	4	1	2				2	1	11	14	3		3	6
8	15	6	2	2	1	2	1	2		9	13	2	2	2	6
9	15	4	1	2				2	1	11	14	3		3	6
10	15	6	2	2	1	2		2	1	9	13	2	2	2	6
Усього за змістові модулі	150	80	18	32	8	16	4	32	6	70	132	22	16	22	60
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30									30	30	20		20	40
Загалом		180										100			

5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Класифікація аналогових інтегральних мікросхем. Операційні підсилювачі (ОП)	4	1
2	Основні схеми включення операційних підсилювачів. Дослідження характеристик та параметрів інвертуючої та неінвертуючої схем включення операційного підсилювача. Частотні характеристики ОП.	4	1
3	Компаратори, суматори, інтегратори, диференціатори на ОП	4	1
4	Перетворювачі постійного струму та напруги на операційних підсилювачах. Перетворювачі змінного струму на операційних підсилювачах. Частотні характеристики перетворювачів на ОП	4	1
5	Використання ОП у вимірювальній техніці. Підсилювачі потужності. Обмеження в реальних ОП	4	1
6	Тригер Шмітта. Автоколивальний мультивібратор. Чекаючий мультивібратор	4	1
7	Основні характеристики аналогових комутаторів та таймерів. Основні схеми використання аналогових комутаторів і таймерів на ОП	2	
8	Елементна база оптоелектроніки. Джерела випромінювання. Фотоприймачі. Оптрони.	2	1
9	Основні схеми включення випромінювачів та фотоприймачів. Оптичні логічні схеми. Основні функціональні оптоелектронні схеми.	2	
10	Наноптичні квантові генератори та підсилювачі. Поняття оптичного комп'ютера. Функціональні оптрони та квантові нанопроцесори.	2	1
Разом		32	8

6. Теми лабораторних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Дослідження підсилювальних властивостей операційного підсилювача	2	1
2	Дослідження характеристик та параметрів інвертуючої та неінвертуючої схеми включення операційного підсилювача	2	
3	Дослідження компаратора на операційному підсилювачі	2	1
4	Дослідження перетворювачів на операційному підсилювачі	2	
5	Дослідження підсилювача потужності на операційному підсилювачі	2	1
6	Дослідження мультивібратора на операційному підсилювачі	2	
7			
8	Дослідження джерел випромінювання на напівпровідникових діодах	2	1
9			
10	Дослідження оптронів	2	
Разом		16	4

7. Теми практичних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Частотні характеристики ОП	4	
2	Інвертуючі та неінвертуючі підсилювачі підсилювачі	4	1
3	Компаратори, суматори, інтегратори, диференціатори на ОП	4	
4	Перетворювачі напруги на ОП	4	1
5	Підсилювачі потужності на ОП	4	
6	Тригер Шмітта. Автоколебальний мультивібратор. Чекаючий мультивібратор	4	1
7	Комутатори і таймери на ОП	2	1
8	Дослідження випромінювальних властивостей фотодіода	2	
9	Дослідження схем включення фотодіодів та фотоприймачів	2	1
10	Оптоелектронні логічні компоненти	2	1
Разом		32	6

8. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Види поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів «Аналогові інтегральні мікросхеми. Операційні підсилювачі, як складова аналогових інтегральних схем» (тест в Moodle)	Питання для підготовки: Класифікація аналогових інтегральних мікросхем. Операційні підсилювачі (ОП)	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення лабораторної роботи «Дослідження підсилювальних властивостей операційного підсилювача»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати лабораторну роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано у повному обсязі – 2 бали; 2) оформлення звіту відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення практичної роботи «Частотні характеристики ОП»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне завдання роботи, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 2 бали; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 1 бал; 3) розв'язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	2
Усього за ЗМ 1	3			6
2	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів «Основні схеми включення операційних підсилювачів. Дослідження характеристик та параметрів	Питання для підготовки: Основні схеми включення операційних підсилювачів. Дослідження характеристик та параметрів	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	2

	підсилювачів» (тест в Moodle)	інвертуючої та неінвертуючої схем включення операційного підсилювача. Частотні характеристики ОП.		
	Практичне завдання - Виконання та оформлення лабораторної роботи «Дослідження характеристик та параметрів інвертуючої та неінвертуючої схеми включення операційного підсилювача»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати лабораторну роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано у повному обсязі – 2 бали; 2) оформлення звіту відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення практичної роботи «Інвертуючі та неінвертуючі підсилювачі підсилювачі»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне завдання роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 2 бали; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 1 бал; 3) розв'язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	2
Усього за ЗМ 2	3			6
3	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів «ОП для математичних та логічних операцій» (тест в Moodle)	Питання для підготовки: Компаратори, суматори, інтегратори, диференціатори на ОП	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення лабораторної роботи «Дослідження компаратора на операційному підсилювачі»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати лабораторну роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано у повному обсязі – 2 бали; 2) оформлення звіту відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів	2
	Практичне завдання - Виконання	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 2 бали;	2

	та оформлення практичної роботи «Компаратори, суматори, інтегратори, диференціатори на ОП»	завдання роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему <i>Moodle</i> ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 1 бал; 3) розв'язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	
Усього за ЗМ 3	3			6
4	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів «Перетворювачі на операційних підсилювачах» (тест в Moodle)	Питання для підготовки: Перетворювачі постійного струму та напруги на операційних підсилювачах. Перетворювачі змінного струму на операційних підсилювачах. Частотні характеристики перетворювачів на ОП	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення лабораторної роботи «Дослідження перетворювачів на операційному підсилювачі»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати лабораторну роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему <i>Moodle</i> ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано у повному обсязі – 2 бали; 2) оформлення звіту відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення практичної роботи «Перетворювачі напруги на ОП»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне завдання роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему <i>Moodle</i> ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 2 бали; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 1 бал; 3) розв'язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	2
Усього за ЗМ 4	3			6
5	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами	Питання для підготовки: Використання ОП у	Тестові питання оцінюються: правильно/	2

	вивчення матеріалів «Основні схеми практичного використання операційних підсилювачів» (тест в Moodle)	вимірювальній техніці. Підсилювачі потужності. Обмеження в реальних ОП	неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	
	Практичне завдання - Виконання та оформлення лабораторної роботи «Дослідження підсилювача потужності на операційному підсилювачі»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати лабораторну роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано у повному обсязі – 2 бали; 2) оформлення звіту відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення практичної роботи «Підсилювачі потужності на ОП»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне завдання роботи, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 2 бали; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 1 бал; 3) розв'язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	2
Усього за ЗМ 5	3			6
6	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів «Генератори на операційних підсилювачах» (тест в Moodle)	Питання для підготовки: Тригер Шмітта. Автоколивальний мултивібратор. Чекаючий мултивібратор	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення лабораторної роботи «Дослідження мултивібратора на операційному підсилювачі»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати лабораторну роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано у повному обсязі – 2 бали; 2) оформлення звіту відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення практичної роботи	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне завдання роботи, оформити звіт у	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 2 бали; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при	2

	«Тригер Шмітта. Автоколивальний мултивібратор. Чекаючий мултивібратор»	pdf форматі та завантажити його в систему <i>Moodle</i> ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 1 бал; 3) розв’язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	
Усього за ЗМ 6	3			6
7	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів «Аналогові комутатори і таймери» (тест в Moodle)	Питання для підготовки: Основні характеристики аналогових комутаторів та таймерів. Основні схеми використання аналогових комутаторів і таймерів на ОП	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 3. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	3
	Практичне завдання - Виконання та оформлення практичної роботи «Комутатори і таймери на ОП»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне завдання роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему <i>Moodle</i> ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 3 бали; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 2 бали; 3) виконано із принциповими помилками в аналітичних виразах, оформлено відповідно до стандартів – 1 бал; 4) розв’язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	3
Усього за ЗМ 7	2			6
8	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів «Основні поняття оптичної схемотехніки» (тест в Moodle)	Питання для підготовки: Елементна база оптоелектроніки. Джерела випромінювання. Фотоприймачі. Оптрони.	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення лабораторної роботи «Дослідження джерел випромінювання на	Вимоги до виконання та оформлення: виконати лабораторну роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано у повному обсязі – 2 бали; 2) оформлення звіту відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів	2

	напівпровідникових діодах»	<i>Moodle</i> ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)		
	Практичне завдання - Виконання та оформлення практичної роботи «Дослідження випромінювальних властивостей фотодіода»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне завдання роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему <i>Moodle</i> ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 2 бали; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 1 бал; 3) розв'язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	2
Усього за ЗМ 8	3			6
	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів «Основи оптичної схемотехніки» (тест в Moodle)	Питання для підготовки: Основні схеми включення випромінювачів та фотоприймачів. Оптичні логічні схеми. Основні функціональні оптоелектронні схеми.	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 3. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	3
9	Практичне завдання - Виконання та оформлення практичної роботи «Дослідження схем включення фотодіодів та фотоприймачів»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне завдання роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему <i>Moodle</i> ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 3 бали; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 2 бали; 3) виконано із принциповими помилками в аналітичних виразах, оформлено відповідно до стандартів – 1 бал; 4) розв'язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	3
Усього за ЗМ 9	2			6
10	Теоретичне завдання - контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів «Основи наноптичної схемотехніки» (тест	Питання для підготовки: Нанооптичні квантові генератори та підсилювачі. Поняття оптичного комп'ютера. Функціональні оптрони та	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 2. Правильна відповідь за одне питання - 1 бал.	2

	в Moodle)	квантові нанопроцесори.		
	Практичне завдання - Виконання та оформлення лабораторної роботи «Дослідження оптронів»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати лабораторну роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано у повному обсязі – 2 бали; 2) оформлення звіту відповідає стандартам – 1 бал; 3) завдання не виконане - 0 балів	2
	Практичне завдання - Виконання та оформлення практичної роботи «Оптоелектронні логічні компоненти»	Вимоги до виконання та оформлення: виконати практичне завдання роботу, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 2 бали; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 1 бал; 3) розв'язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	2
Усього за ЗМ 10	3			6
Усього за змістові модулі	28			60

9. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Теоретичне завдання: контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	Класифікація аналогових інтегральних мікросхем. Операційні підсилювачі (ОП). Основні схеми включення операційних підсилювачів. Дослідження характеристик та параметрів інвертуючої та неінвертуючої схем включення операційного підсилювача. Частотні характеристики ОП. Компаратори, суматори, інтегратори, диференціатори на ОП. Перетворювачі постійного струму та напруги на операційних підсилювачах. Перетворювачі змінного струму на операційних підсилювачах. Частотні характеристики перетворювачів на ОП. Використання ОП у вимірювальній техніці. Підсилювачі потужності. Обмеження в реальних ОП. Тригер Шмітта. Автоколивальний мультивібратор. Чекаючий мультивібратор. Основні характеристики аналогових комутаторів та таймерів. Основні схеми використання аналогових комутаторів і таймерів на ОП. Елементна база оптоелектроніки. Джерела випромінювання. Фотоприймачі. Оптрони. Основні схеми включення випромінювачів та фотоприймачів. Оптичні логічні схеми. Основні функціональні оптоелектронні схеми. Нанооптичні квантові генератори та підсилювачі. Поняття оптичного комп'ютера. Функціональні оптрони та квантові нанопроцесори.	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали	20

	Практичне завдання: Розрахункова задача за матеріалом вивчення курсу	Розрахункова задача, яка передбачає розв'язання комплексної задачі згідно завдання, оформити звіт у pdf форматі та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб)	Практичне завдання оцінюється: 1) виконано повністю без зауважень - 20 балів; 2) виконано з деякими не принциповими помилками при розрахунках при правильних аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 15 балів; 3) виконано із деяким помилками в аналітичних виразах, оформлення відповідає стандартам – 10 балів; 4) виконано із принциповими помилками в аналітичних виразах, оформлено відповідно до стандартів – 5 балів; 5) виконано із принциповими помилками, оформлено із помилками – 1 бал; 6) розв'язок повністю неправильний, оформлення не відповідає стандартам або відповідь на завдання відсутня - 0 балів	20
Усього за підсумковий семестровий контроль	2			40

10. Рекомендована література

Основна:

1. Комп'ютерна схемотехніка : підручник / Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П. Вінниця : ВНТУ, 2018. 230 с.
2. Дмитрів В. Т. Схемотехніка систем керування. Навчальний посібник. Львів : СПОЛОМ, 2019. 636с.
3. Борисенко О. А. Цифрова схемотехніка: підручник. Суми : Сумський державний університет, 2016. 200 с.
4. Верьовкін Л. Л., Світанько М. В., Кісельов Є. М., Хрипко С. Л. Цифрова схемотехніка : підручник. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 214 с.

Додаткова:

1. Бойко В. І., Гуржій А. М., Жуйков В. Я. Основи схемотехніки електронних систем: підручник. Київ : Вища шк., 2004. 527 с.
2. Гельжинський І. І., Голяка Р. Л., Готра З. Ю., Марусенкова Т. А. Мікросхемотехніка: підручник. Львів : Ліга - Прес, 2015. 492 с.
3. Бойко В. І., Зорі А. А. Основи електронних систем : вступ до фаху. Донецьк : ДНТУ, 2002. 207 с.
4. Лукашук Л. О. Схемотехніка логічних та послідовнісних схем : навч. посіб. Львів : Видавництво Нац. університету «Львівська політехніка», 2004. 116 с.
5. Світанько М. В., Верьовкін Л. Л., Хрипко С. Л., Небеснюк О. Ю., Ніконова А. О. Аналогова схемотехніка. Методичні вказівки до виконання лабораторного практикуму для студентів ЗДІА за спеціальністю «Мікро- та наноелектроніка», денної та заочної форм навчання Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 118 с.
6. Світанько М. В., Верьовкін Л. Л., Хрипко С. Л. Аналогова схемотехніка. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів ЗДІА спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» денної та заочної форм навчання Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 48 с.
7. Юдачов А. В. Методичні вказівки до виконання контрольних та самостійних робіт для студентів напряму 6.090801 «Мікро- та наноелектроніка» Запоріжжя : ЗДІА, 2015р. 43с.
8. Верьовкін Л. Л., Світанько М. В., Хрипко С. Л. Моделювання в електроніці: методичні вказівки до лабораторних робіт. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 98 с.
9. Верьовкін Л. Л., Світанько М. В., Хрипко С. Л. Моделювання та проектування мікро- та наносистем : Методичні рекомендації до самостійної роботи. Запоріжжя : ЗНУ, 2019. 45 с.

Інформаційні ресурси:

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL : <https://bit.ly/3KsWrh8>

2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL : <https://bit.ly/3fI5rRG>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL : <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. EIE: Електротехніка і електромеханіка – науково-практичний журнал. 2019. URL : www.kpi.kharkiv.edu/eie
5. RadioPartal: Сайт для радіоаматорів – підручники, довідники, схеми, журнали. 2019. URL : pradiopartal.tut.su
6. Composites Part B: Engineering URL : <https://bit.ly/3lyAJOy>
7. International Journal of Solids and Structures URL : <https://bit.ly/3FH2jB0>
8. Physical Communication URL : <https://bit.ly/3oZH4Vg>
9. Microelectronic Engineering URL : <https://bit.ly/3lB0XzI>
10. Signal Processing URL : <https://bit.ly/2X6tyn9>