

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Кафедра** інформаційних технологій електронних засобів  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Основи схемотехніки

(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: «Радіоелектронні апарати та засоби»

(назва освітньої програми)

Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

(найменування спеціальності)

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри  
інформаційних технологій електронних засобів  
(найменування кафедри)  
Протокол №1 від 31 серпня 2020 р.

м. Запоріжжя 2020

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Назва дисципліни відповідає робочому навчальному плану ППН 07 - код навчальної дисципліни з освітньої програми (навчального плану), характеристика навчальної дисципліни – нормативна
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Викладач</b>	Огренич Євген Вікторович, к.т.н., доцент каф. ІТЕЗ;
<b>Контактна інформація викладача</b>	0617698252 кафедра ІТЕЗ, 0684468950 телефон викладача, E-mail:
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	аудиторія 44, каф. ІТЕЗ, III навчальний корпус
<b>Обсяг дисципліни</b>	<p><b>3 семестр:</b> загальна кількість годин - 120, кількість кредитів - 4, лекції - 30 год., лабораторні роботи - 14 год., самостійна робота - 76 год. Вид контролю - залік.</p> <p><b>4 семестр:</b> загальна кількість годин - 105, кількість кредитів – 3.5, лекції - 30 год., лабораторні роботи – 14 год., самостійна робота – 61 год. Вид контролю - екзамен.</p> <p><b>5 семестр:</b> загальна кількість годин - 120, кількість кредитів - 4, лекції - 30 год., лабораторні роботи - 14 год., самостійна робота - 61 год. Вид контролю - залік.</p>
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<p>Дисципліна «Основи схемотехніки» базується на знаннях з дисциплін:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Фізика;</li> <li>– Вища математика;</li> </ul> <p>Дисципліни, для вивчення яких є обов'язковими знання, здобуті при вивченні цієї дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Фізичні основи електронних приладів;</li> <li>– Проектування телекомунікаційних та радіотехнічних систем;</li> <li>– Основи технології електронних апаратів.</li> </ul>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Вивчення дисципліни «Основи схемотехніки» спрямована на формування знань про синтез електронних схем і розрахунок параметрів елементів, які входять до них.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</li> <li>– ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</li> <li>– ЗК-4 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;</li> <li>– ЗК-7 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;</li> <li>– ЗК-8 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;</li> <li>– ЗК-10 Прагнення до збереження навколишнього середовища.</li> </ul>	

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ПК-1 Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства;
- ПК-2 Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки;
- ПК-4 Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм;
- ПК-7 Готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки;
- ПК-8 Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів;
- ПК-9 Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів;
- ПК-14 Готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки.

Додаткові компетентності:

- ДК-11 Вміти обґрунтовувати прийняті проектні рішення і виконувати моделювання з перевірки їх коректності та ефективності.

Результати навчання:

- ПРН 1. Знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.
- ПРН 2. Вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі електроніки та телекомунікацій.
- ПРН 3. Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.
- ПРН 5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.
- ПРН 6. Вміння проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного й радіомовлення тощо.
- ПРН 7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо
- ПРН 8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.
- ПРН 12. Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем.

Додаткові результати навчання:

- ДРН 14. Вміння застосовувати типові рішення для проектування електричних принципових схем пристрою.
- ДРН 15. Вміння ставити і вирішувати схемотехнічні завдання, пов'язані з вибором системи елементів при заданих вимогах до параметрів
- ДРН 16. Знання методів вибору елементної бази для побудови різних пристроїв

#### **4. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Мета викладання навчальної дисципліни «Основи схемотехніки» - забезпечення теоретичної та практичної підготовки студентів в питаннях синтезу електронних схем і розрахунків параметрів елементів, які входять до них.

### 5. Завдання вивчення дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

- принципи роботи базових електронних компонентів;
- принципи роботи блоків живлення;
- вимоги до захисту електронних пристроїв;
- вимоги до схеми захисту акумуляторів;
- принципи роботи мікроконтролерів та їх інтерфейсів;
- принципи роботи датчиків;

*вміти*:

- створювати прості схеми живлення;
- створювати схеми захисту електроніки;
- створювати мікроконтролерні схеми;
- створювати схеми інтерфейсів;
- створювати схеми датчиків.

### 6. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна викладається у третьому, четвертому та п'ятому семестрах та складається з лекційного курсу, лабораторних робіт та самостійної роботи.

Структура навчальної дисципліни складається з 45 лекцій, в яких розглядаються питання синтезу електронних схем і розрахунків параметрів елементів, які входять до них.

Лабораторні роботи першого циклу виконуються у третьому семестрі та присвячені ознайомленню з базовими електронними компонентами, їх параметрами та застосуванням.

До циклу входять роботи:

1. Базові електронні компоненти (резистор та діод)
2. Базові електронні компоненти (конденсатор)
3. RC-ланцюг
4. Базові електронні компоненти (котушка індуктивності)
5. LC-ланцюг
6. Базові електронні компоненти (транзистор)
7. Базові електронні компоненти (операційний підсилювач)

Лабораторні роботи другого циклу виконуються у четвертому семестрі та присвячені ознайомленню з схемами живлення, схемами захисту, а також основам роботи з мікроконтролерами .

До циклу входять роботи:

1. Лінійні стабілізатори напруги
2. DC-DC перетворювачі
3. Захист пристроїв від переполюсовки, перевантаження по струму, ESD, стрибків напруги
4. Захист акумуляторів від перезаряду та перерозряду
5. Мікроконтролери та їх обв'язка
6. Інтерфейси SPI, UART, I2C, OneWire
7. Інтерфейси Ethernet, CAN, RS-485

Лабораторні роботи третього циклу виконуються у п'ятому семестрі та присвячені ознайомленню з оптоелектронікою, з спеціалізованими мікросхемами.

1. Оптоелектроніка (фотодіод, фототранзистор, фототиристор, оптрон)
2. Оптоелектроніка (засоби індикації)
3. Оптоелектроніка (LCD)
4. ADC та DAC конвертори
5. ADC та DAC у мікроконтролерах
6. Широтно-імпульсна модуляція
7. EEPROM та FLASH мікросхеми

<b>7. План вивчення навчальної дисципліни</b>			
<b>№ тижня</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Форми організації навчання</b>	<b>Кількість годин</b>
Третій семестр			
1	Базові електронні компоненти (резистор та діод, частина 1)	Лекція	2
2	Базові електронні компоненти (резистор та діод, частина 2)	Лекція	2
3	Базові електронні компоненти (резистор та діод, частина 3)	Лекція	2
3	Базові електронні компоненти (резистор та діод)	Лабораторна робота	2
4	Базові електронні компоненти (конденсатор, частина 1)	Лекція	2
5	Базові електронні компоненти (конденсатор, частина 2)	Лекція	2
5	Базові електронні компоненти (конденсатор)	Лабораторна робота	2
6	Базові електронні компоненти (конденсатор, частина 3)	Лекція	2
6	RC-ланцюг	Лабораторна робота	2
7	Базові електронні компоненти (катушка індуктивності, частина 1)	Лекція	2
8	Базові електронні компоненти (катушка індуктивності, частина 2)	Лекція	2
8	Базові електронні компоненти (катушка індуктивності)	Лабораторна робота	2
9	Базові електронні компоненти (катушка індуктивності, частина 3)	Лекція	2
9	LC-ланцюг	Лабораторна робота	2
10	Базові електронні компоненти (транзистор, частина 1)	Лекція	2
11	Базові електронні компоненти (транзистор, частина 2)	Лекція	2
12	Базові електронні компоненти (транзистор, частина 3)	Лекція	2
12	Базові електронні компоненти (транзистор)	Лабораторна робота	2
13	Базові електронні компоненти (операційний підсилювач, частина 1)	Лекція	2
14	Базові електронні компоненти (операційний підсилювач, частина 2)	Лекція	2
15	Базові електронні компоненти (операційний підсилювач, частина 3)	Лекція	2
15	Базові електронні компоненти (операційний підсилювач)	Лабораторна робота	2
Четвертий семестр			
1	Лінійні стабілізатори напруги	Лекція	2
2	Блок живлення на лінійних стабілізаторах	Лекція	2
2	Лінійні стабілізатори напруги	Лабораторна робота	2
3	DC-DC перетворювачі	Лекція	2
4	Блок живлення на DC-DC перетворювачах	Лекція	2
4	DC-DC перетворювачі	Лабораторна робота	2

5	Захист пристроїв від переполюсовки, перевантаження по струму	Лекція	2
6	Захист пристроїв від ESD, стрибків напруги	Лекція	2
6	Захист пристроїв від переполюсовки, перевантаження по струму, ESD, стрибків напруги	Лабораторна робота	2
7	Захист акумуляторів від перезаряду	Лекція	2
8	Захист акумуляторів від перерозряду	Лекція	2
8	Захист акумуляторів від перезаряду та перерозряду	Лабораторна робота	2
9	Принцип роботи мікроконтролерів	Лекція	2
10	Обв'язка мікроконтролерів	Лекція	2
10	Мікроконтролери та їх обв'язка	Лабораторна робота	2
11	Інтерфейси SPI, UART	Лекція	2
12	Інтерфейси I2C, OneWire	Лекція	2
12	Інтерфейси SPI, UART, I2C, OneWire	Лабораторна робота	2
13	Інтерфейси Ethernet	Лекція	2
14	Інтерфейси CAN, RS-485	Лекція	2
14	Інтерфейси Ethernet, CAN, RS-485	Лабораторна робота	2
15	Принцип роботи аналогових та цифрових датчиків	Лекція	2
П'ятий семестр			
1	Оптоелектроніка (фотодіод, фототранзистор, фототиристор, оптрон, частина 1)	Лекція	2
2	Оптоелектроніка (фотодіод, фототранзистор, фототиристор, оптрон, частина 2)	Лекція	2
2	Оптоелектроніка (фотодіод, фототранзистор, фототиристор, оптрон, частина 3)	Лекція	2
3	Оптоелектроніка (фотодіод, фототранзистор, фототиристор, оптрон)	Лабораторна робота	2
4	Оптоелектроніка (засоби індикації, частина 1)	Лекція	2
4	Оптоелектроніка (засоби індикації, частина 2)	Лекція	2
5	Оптоелектроніка (індикаторні панелі та світлодіодні матриці)	Лабораторна робота	2
6	Оптоелектроніка (засоби індикації, частина 3)	Лекція	2
6	Оптоелектроніка (LCD)	Лабораторна робота	2
7	ADC та DAC конвертори (частина 1)	Лекція	2
8	ADC та DAC конвертори (частина 2)	Лекція	2
8	Мікросхеми ADC та DAC	Лабораторна робота	2
9	ADC та DAC конвертори (частина 3)	Лекція	2
10	ADC та DAC у мікроконтролерах	Лабораторна робота	2
10	Широтно-імпульсна модуляція (частина 1)	Лекція	2
11	Широтно-імпульсна модуляція (частина 2)	Лекція	2
12	Широтно-імпульсна модуляція (частина 3)	Лекція	2
12	Широтно-імпульсна модуляція	Лабораторна робота	2

13	EEPROM та FLASH мікросхеми (частина 1)	Лекція	2
14	EEPROM та FLASH мікросхеми (частина 2)	Лекція	2
14	EEPROM та FLASH мікросхеми (частина 3)	Лекція	2
15	EEPROM та FLASH мікросхеми	Лабораторна робота	2

### **8. Самостійна робота**

Перший змістовий модуль (третій семестр):

Тема 1. Резистори та діоди (26 год.):

- резистори на шасі;
- резисторні мережі;
- спеціалізовані резистори;
- TVS-діоди;
- мостові випрямлячі.

Тема 2. Конденсатори та котушки індуктивності (30 год.):

- алюміній-полімерні конденсатори;
- конденсаторні мережі;
- конденсатори оксиду ніобію;
- змінні конденсатори;
- ферит;
- регульовані індуктори.

Тема 3. Операційні підсилювачі (20 год.):

- захист від перевантаження по струму;
- схеми current sensing.

Другий змістовий модуль (четвертий семестр):

Тема 4. Лінійні та DC-DC перетворювачі (25 год.):

- LDO мікросхеми;
- SEPIC DC-DC;
- синхронні DC-DC;
- DC-DC без індукторів;
- LDO після DC/DC.

Тема 5. Захист електронних пристроїв (36 год.):

- захист від перенапруг і блискавкозахист;
- захист електроніки від радіації;
- захист електроніки від емі;
- захист електроніки від вологи;
- захист електроніки від вібрації;
- захист електроніки від перегріву.

Третій змістовий модуль (п'ятий семестр):

Тема 7. Оптоелектроніка (40 год.):

- OLED-дисплеї;
- TFT-дисплеї;
- LED-стрічки (RGB, RGBW);
- Застосування лазерних технологій в електроніці.

Тема 8. Мікросхеми ОЗП (21 год.):

- типи мікросхем динамічних ОЗП;
- типи мікросхем статичних ОЗП

### **9. Система та критерії оцінювання курсу**

Контроль передбачає поточний контроль при виконанні лабораторних робіт та поточний контроль вивчення тем самостійної роботи шляхом проведення контрольних робіт. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали на залік.

Розподіл балів для третього семестру:

- виконання лабораторних робіт: 7 лабораторних робіт по 5 балів за кожну;
  - виконання семестрових робіт: 2 роботи по 15 балів за кожну
  - максимальна кількість балів за складання заліку – 35 балів.
- Разом – 100 балів.

Розподіл балів для четвертого семестру:

- виконання лабораторних робіт: 7 лабораторних робіт по 5 балів за кожну;
  - виконання семестрових робіт: 2 роботи по 15 балів за кожну
  - максимальна кількість балів за складання екзамену – 35 балів.
- Разом – 100 балів.

Розподіл балів для п'ятого семестру:

- виконання лабораторних робіт: 7 лабораторних робіт по 5 балів за кожну;
  - виконання семестрових робіт: 2 роботи по 15 балів за кожну
  - максимальна кількість балів за складання заліку – 35 балів.
- Разом – 100 балів.

### **10. Політика курсу**

При організації освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до наступних документів:

- Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_orhanizatsiyu\\_osvitnoho\\_protseesu.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_orhanizatsiyu_osvitnoho_protseesu.pdf)
- Наказ №120 від 15.04.2019 «Про планування освітнього процесу на 2019/2020 н.р.» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_No.120\\_vid\\_15.04.2019.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_No.120_vid_15.04.2019.pdf)
- Положення про систему забезпечення НУ «Запорізька політехніка» якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (системи внутрішнього забезпечення якості) [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_zabezpechennia\\_yakosti.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_zabezpechennia_yakosti.pdf)
- Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Запорізька політехніка» [http://zntu.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_akademichnu\\_mobilnist.pdf](http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf)
- Лист Міністерства освіти і науки України керівникам закладів вищої освіти від 23.10.2018 № 1/9-650 «Щодо рекомендацій з академічної доброчесності для закладів вищої освіти» <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18>

Невчасно виконані завдання, пропущені заняття відпрацьовуються в узгодженому з викладачем режимі. Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно у вигляді підготовки короткого конспекту за темою заняття. Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі академічної мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів дисциплін.