

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДВНЗ**  
**«Ужгородський національний університет»**  
**Інженерно-технічний факультет**  
**Кафедра електронних систем**

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 01 від “ 28 ” 08 20\_20 р.  
\_\_\_\_\_/ Заяць Т.М.  
Прізвище та ініціали/

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Системи електроживлення електронної апаратури**

|                            |                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Рівень вищої освіти</b> | <b>Другий (магістерський)</b>             |
| <b>Галузь знань</b>        | <b>17- Електроніка та телекомунікації</b> |
| <b>Спеціальність</b>       | <b>171- Електроніка</b>                   |
| <b>Освітня програма</b>    | <b>Електронні системи</b>                 |
| <b>Статус дисципліни</b>   | <b>вибіркова</b>                          |
| <b>Мова навчання</b>       | <b>українська</b>                         |

Силабус з навчальної дисципліни “Системи електроживлення електронної апаратури” для студентів 1-го курсу кафедри електронних систем освітнього ступеня магістр за напрямом підготовки освітньої програми «Електронні системи» галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 Електроніка.

„ 25 ” 08 2020 року – 8 с.

Розробники: к.ф.-м.н., доцент кафедри електронних систем Заяць Тарас Михайлович

Силабус затверджений на засіданні кафедри електронних систем

Протокол від „ 28 ” 08 2020 року № “01”

Завідувач кафедри електронних систем.

 (доц.Заяць Т.М.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

„ 28 ” 08 2020 року

## ОПИС/Силабус дисципліни/модуля

|                                                                        |                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Коротка назва університету / підрозділу<br/>дата (місяць / рік)</b> | Ужгородський національний університет<br>(08/2020) |
| <b>Назва модулю / дисципліни</b>                                       | Системи електроживлення електронної апаратури      |
| <b>Код:</b>                                                            | ВБ4-1                                              |

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| <b>Викладачі</b>       | <b>Підрозділ університету</b> |
| Заяць Тарас Михайлович | Кафедра електронних систем    |

|                                    |                                                           |                                                                  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Рівень навчання<br/>(ВА/МА)</b> | <b>Рівень модулю/<br/>дисципліни<br/>(номер семестру)</b> | <b>Тип модулю/дисципліни<br/>(обов'язковий /<br/>вибірковий)</b> |
| Другий (магістерський)             | 2                                                         | Вибірковий                                                       |

|                                                                  |                                        |                        |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|
| <b>Форма навчання<br/>(лекції / лабораторні /<br/>практичні)</b> | <b>Тривалість<br/>(тижнів/місяців)</b> | <b>Мова викладання</b> |
| лекції / практичні /                                             | 17                                     | Українська             |

| <b>Зв'язок з іншими дисциплінами</b>                                                                    |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Попередні:</b><br>-основи радіотехніки;<br>-аналіз електронних схем;<br>-модельовання в електроніці. | <b>Супутні (якщо потрібно):</b> |

|                                  |                                     |                         |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <b>ECTS<br/>(Кредити модуля)</b> | <b>Загальна кількість<br/>годин</b> | <b>Аудиторні години</b> | <b>Самостійна робота</b> |
| 4                                | 120                                 | 48                      | 72                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)</b>                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ формування у студентів вміння проектування електронних пристроїв, уявлень про технології які використовуються в промисловості електронної галузі;</li> <li>➤ засвоєння сучасних методів процесу проектуванні джерел живлення електронних пристроїв.</li> </ul> |                                                                    |                                                                                                             |
| <b>Результати навчання в термінах компетенцій</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Методи навчання<br/>(лекції, практичні,<br/>курсний проект)</b> | <b>Контроль якості:<br/>модульні роботи,<br/>курсний проект,<br/>захист курсового<br/>проекту, екзамен.</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово</li> <li>- Здатність спілкуватися іноземною мовою.</li> </ul>                                                                                                                                   | Використання при проведенні лекцій та практичних занять            | Окремого оцінювання не передбачено                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |              |   |     |     |      |                                                                 |              |    |     |     |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|---|-----|-----|------|-----------------------------------------------------------------|--------------|----|-----|-----|------|
| - Здатність генерувати нові ідеї (креативність)                                                                                                                                                                                   | Теоретичні знання отриманні під час лекції та практичних занять   |              |   |     |     |      | Оцінюються під час виконання курсової роботи                    |              |    |     |     |      |
| - Здатність оцінювати рівень існуючих технологій електронної промисловості у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень                                                                                         | Самостійна та під керівництвом викладача рішення практичних задач |              |   |     |     |      | Оцінюються під час модульного контролю та складання екзамену    |              |    |     |     |      |
| - Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем                 | Самостійна та під керівництвом викладача рішення практичних задач |              |   |     |     |      | Оцінюються під час практичних занять                            |              |    |     |     |      |
| - Здатність враховувати в конструкторсько-технологічних, інженерних та науково-технічних рішеннях вимог щодо безпеки життєдіяльності, захисту інтелектуальної власності, енерго-ефективності та екологічності                     | Самостійна та під керівництвом викладача рішення практичних задач |              |   |     |     |      | Оцінюються під час практичних занять                            |              |    |     |     |      |
| - Здатність планувати і здійснювати дослідження з використанням сучасних експериментальних методів та інструментів і методів комп'ютерного моделювання, аналізувати результати досліджень, обґрунтовувати висновки і рекомендації | Самостійна та під керівництвом викладача рішення практичних задач |              |   |     |     |      | Оцінюються під час практичних занять, захисту курсового проекту |              |    |     |     |      |
| Назви змістових модулів і тем                                                                                                                                                                                                     | Кількість годин                                                   |              |   |     |     |      |                                                                 |              |    |     |     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   | денна форма                                                       |              |   |     |     |      | Заочна форма                                                    |              |    |     |     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   | усього                                                            | у тому числі |   |     |     |      | усього                                                          | у тому числі |    |     |     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   | л            | п | лаб | інд | с.р. |                                                                 | л            | п  | лаб | інд | с.р. |
| 1                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                 | 3            | 4 | 5   | 6   | 7    | 8                                                               | 9            | 10 | 11  | 12  | 13   |
| Модуль 1                                                                                                                                                                                                                          |                                                                   |              |   |     |     |      |                                                                 |              |    |     |     |      |
| Тема 1 Класифікація джерел живлення. Первинні та вторинні джерела живлення електронних пристроїв. Перетворювачі типу DC-DC, DC-AC, AC-AC, AC-DC.                                                                                  | 6                                                                 | 2            |   |     |     | 4    |                                                                 |              |    |     |     |      |
| Тема 2 Основні тенденції розвитку систем електроживлення.                                                                                                                                                                         | 6                                                                 | 2            |   |     |     | 4    |                                                                 |              |    |     |     |      |
| Тема 3. Вимоги до подачі електроживлення в                                                                                                                                                                                        | 6                                                                 | 2            |   |     |     | 4    |                                                                 |              |    |     |     |      |

|                                                                                                     |    |    |   |   |  |    |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|--|----|--|--|--|--|--|--|
| багатоканальні системи живлення.                                                                    |    |    |   |   |  |    |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 4.</b> Схеми захисту виходу систем електроживлення від перевантаження по струму та напруги. | 6  | 2  |   |   |  | 4  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 5.</b> Організація стабілізації струмів та напруг систем електроживлення.                   | 6  | 2  |   |   |  | 4  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 6.</b> Схеми живлення газорозрядних та світлодіодних ламп. Електронний баласт.              | 6  | 2  |   |   |  | 4  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 7.</b> Системи живлення комп'ютера.                                                         | 12 | 2  |   | 4 |  | 6  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 8.</b> Ланки захисту електроживлення у систем, мережевий фільтр.                            | 12 | 2  |   | 4 |  | 6  |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                        | 60 | 16 | 8 |   |  | 36 |  |  |  |  |  |  |
| Модуль 2                                                                                            |    |    |   |   |  |    |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 9.</b> Пристрої керування вторинними джерелами живлення.                                    | 7  | 2  |   |   |  | 5  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.</b> Пристрої діагностики систем електроживлення.                                        | 7  | 2  |   |   |  | 5  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 11.</b> Використання ШІМ-контролерів в джерелах живлення.                                   | 6  | 2  |   |   |  | 4  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 12.</b> Особливості електроживлення рідкокристалічних матриць.                              | 6  | 2  |   |   |  | 4  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 13.</b> Безперебійні джерела живлення.                                                      | 11 | 2  |   | 4 |  | 5  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 14.</b> Резонансні перетворювачі.                                                           | 6  | 2  |   |   |  | 4  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 15.</b> Напівмостові та мостові                                                             | 6  | 2  |   |   |  | 4  |  |  |  |  |  |  |

|                                                       |     |    |  |    |  |    |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------|-----|----|--|----|--|----|--|--|--|--|--|--|
| перетворювачі.                                        |     |    |  |    |  |    |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 16.</b><br>Високовольтні<br>джерела живлення. | 11  | 2  |  | 4  |  | 5  |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим<br>модулем 2                       | 60  | 16 |  | 8  |  | 36 |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин                                          | 120 | 32 |  | 16 |  | 72 |  |  |  |  |  |  |

| №<br>п/п | Теми лабораторних занять                                                     | К-сть<br>годин |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|          | <b>Модуль 1</b>                                                              |                |
| 1.       | Дослідження схем стабілізаторів струму і напруг                              | 4              |
| 2.       | Дослідження роботи ланок захисту електроживлення у систем, мережевий фільтр. | 4              |
|          | <b>Модуль 2</b>                                                              |                |
| 3        | Дослідження роботи резонансних перетворювачів.                               | 4              |
| 4        | Дослідження роботи безперебійного джерела живлення                           | 4              |

| №<br>п/п | Тематичний план самостійної роботи                                                                                                        | К-сть годин |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
|          | <b>Модуль 1</b>                                                                                                                           | СРС         | ІРС |
| 1.       | Класифікація джерел живлення. Первинні та вторинні джерела живлення електронних пристроїв. Перетворювачі типу DC-DC, DC-AC, AC-AC, AC-DC. | 4           |     |
| 2        | Вимоги до вторинних джерел живлення. Електромагнітна сумісність пристроїв електроживлення.                                                | 4           |     |
| 3        | Вибір типу джерела живлення. Загальний порядок розрахунку вторинного джерела живлення.                                                    | 4           |     |
| 4        | Трансформатори та дроселі вторинних джерел живлення.                                                                                      | 4           |     |
| 5        | Транзисторні силові ключі в джерелах живлення.                                                                                            | 4           |     |
| 6        | Лінійні стабілізатори напруги. Загальні відомості. Розрахунок стабілізатора напруги параметричного типу.                                  | 4           |     |
| 7        | Розрахунок стабілізатора напруги компенсаційного типу.                                                                                    | 6           |     |
| 8        | Розрахунок стабілізатора напруги імпульсного типу.                                                                                        | 6           |     |
|          | Разом за змістовим модулем 1                                                                                                              | 36          |     |

| №<br>п/п | Тематичний план самостійної роботи                                    | К-сть годин |     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
|          | <b>Модуль 2</b>                                                       | СРС         | ІРС |
| 1.       | Пристрої керування вторинними джерелами живлення.                     | 5           |     |
| 2.       | Використання контролерів в джерелах живлення.                         | 5           |     |
| 3.       | Однофазні та багатофазні схеми випрямлення напруги та їх класифікація | 4           |     |
| 4.       | Розрахунок двотактних перетворювачів напруги.                         | 4           |     |
| 5        | Джерела живлення газорозрядних та світлодіодних ламп.                 | 5           |     |
| 6        | Схеми живлення рідкокристалічних матриць                              | 4           |     |
| 7        | Мостові та напівмостові перетворювачі                                 | 4           |     |
| 8        | Схеми вузлів високовольтних джерел живлення                           | 5           |     |
|          | Разом за змістовим модулем 2                                          | 36          |     |
|          | Усього годин                                                          | 72          |     |

| Стратегія оцінювання         | Вага,<br>% | Термін            | Критерії оцінювання            |
|------------------------------|------------|-------------------|--------------------------------|
| Модульна контрольна робота   | 60         | впродовж семестру | Письмове опитування            |
| За темами 1-16               | 5          |                   | Усне опитування                |
| Виконання лабораторних робіт | 20         |                   | Допуск до лабораторній роботи  |
|                              | 20         |                   | Оформлення лабораторній роботи |
|                              | 60         |                   | Захист лабораторної роботи     |

|                    |          |              |                                                            |
|--------------------|----------|--------------|------------------------------------------------------------|
| Складання екзамену | 90 – 100 | після модулю | відмінно                                                   |
|                    | 85-89    |              | добре                                                      |
|                    | 75-84    |              |                                                            |
|                    | 70-74    |              | задовільно                                                 |
|                    | 60-69    |              |                                                            |
|                    | 35-59    |              | незадовільно з можливістю повторного складання             |
|                    | 0-34     |              | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

| Автор                               | Рік ви-дан-ня | Назва                                                      | інформація про ви-дання | Видавництво / он-лайн доступ             |
|-------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| <b>Обов'язкова література</b>       |               |                                                            |                         |                                          |
| Вербицький Є.В..                    | 2016          | Система електроживлення електронної апаратури              | навчальний посібник     | К.:НТУУ «КПІ». 2016. – 180 с.            |
| За ред. В.С.Руденко                 | 2000          | Перетворювальна техніка. Підручник. Ч.2                    | навчальний посібник     | – Харків: Фоліо. 2000. – 360 с.          |
| Гейтенко Е.Н                        | 2008          | Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет | навчальний посібник     | –М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. -448с.           |
| <b>Додаткова література</b>         |               |                                                            |                         |                                          |
| За ред., Ю.И. Конев                 | 1983          | Источники вторичного электропитания. Справочное пособие.   | довідник. посібник      | – М.: «Р. и С.» 1983 - 280с.             |
| Березин О.К., Костиков В.Г., и др.. | 2000          | Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры.      | довідник. посібник      | – М.: «Три Л», 2000г., 398с              |
| Мелешин В.И.                        | 2005          | Транзисторная преобразовательная техника.                  | довідник. Посібник      | - М.:Техносфера. 2005. – 632с.           |
| Ланцев В., Владимиров Е.            | 2010          | Мощные источники высоковольтного питания                   | Стаття                  | . Силовая электроника №5, 2010, с.64-70. |

|                                                                   |      |                            |                          |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Жуйков В.Я.,<br>Рогаль В.В.,<br>Буденний О.А.,<br>Пілінський В.В. | 2008 | Енергетична<br>електроніка | Електронний<br>підручник | Київ, 2008.<br><a href="http://fel.kpi.ua/lib/pidruchniki">http://fel.kpi.ua/lib/pidruchniki</a> |
|-------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|