# ЕЛЕКТРОННІ ПРИСТРОЇ В СХЕМАХ КЕРУВАННЯ

**Викладач:** кандидат технічних наук, доцент Єрофєєва Аліна Анатоліївна

**Кафедра:** електротехніки та енергоефективності, 10 корпус, ауд. 317

**E-mail:** [*alinazgia@gmail.com*](mailto:alinazgia@gmail.com)

**Інші засоби зв’язку:** *Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Освітня програма, рівень вищої освіти:** | | Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка,  Бакалавр | | | | | |
| **Статус дисципліни:** | | Вибіркова | | | | | |
| **Кредити ECTS** | 4 | **Навч. рік:** | 2021-2022 | **Рік навчання** | 2 | **Тижні** | 16 |
| **Кількість годин** | 120 | **Кількість змістових модулів1** | 6 | **Лекційні заняття** – 16 **Лабораторні роботи** – 32 **Самостійна робота** – 72 | | | |
| **Вид контролю:** | | Залік | |  | | | |
| **Посилання на курс в Moodle** | | | [https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id= 14080](https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12625) | | | | |
| **Консультації:** | | | | | | | |

# ОПИС КУРСУ

**Метою** Метою навчальної дисципліни є оволодіння основами теорії електричних апаратів, ознайомлення з їх пристроєм, характеристиками, принципами вибору та набуття навичок у майбутніх фахівців для вирішення виробничо-технологічних, проектних, конструкторських та дослідницьких задач.

**Основними завданнями** викладання дисципліни «Електронні пристрої в схемах керування» є забезпечення виконання мети викладання та максимальне наближення до успішного досягнення реалізації результатів навчання включно з їх окремими поділами.

Виконання групових лабораторних робіт забезпечує більш поглиблене засвоєння теоретичного матеріалу. Використання новітніх інформаційних технологій дозволяє детальніше виявити взаємозв’язки та закономірності.

1 **1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита EСTS)**

|  |  |
| --- | --- |
| **ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ** | |
| Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе: | |
| РН1 | Знати основи теорії фізичних процесів, які відбуваються в електрич- них апарата при аварійних режимах роботи. Проводити розрахунки електричних систем апаратів в різних режимах роботи. |
| РН2 | Знати пристрій, принцип дії та способи вибору електричних апаратів низької напруги. Вміти читати електричні схеми з використанням електричних апаратів до 1000 В. |
| РН3 | Знати пристрій, принцип дії та способи вибору електричних апаратів високої напруги. Вміти читати електричні схеми розподільчих при-строїв з використанням електричних апаратів вище 1000 В. |
| **РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ДОСЯГНЕННІ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ** | |
| Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна: | |
| ПР03 | Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизо- ваних електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. |
| ПР05 | Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку еле- ктричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. |
| ПР06 | Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. |

# ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

[https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14080](https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12625)

# КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи:

***Кожен змістовний модуль*** *містить тест з теоретичних питань (10 балів) та задачі (10 балів) (max 20 балів за модуль).*

### Підсумкові контрольні заходи:

***Підсумковий семестровий контроль*** *складається з усної відповіді на запитання (max 10 балів) та тесту з теоретичних та практичних питань (max 30 балів за тест). Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle:* [https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14080](https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Контрольний захід** | | **Термін виконання** | **% від загальної оцінки** |
| **Поточний контроль (max 60%)** | | | |
| *Змістовий модуль 1*  *(тема 1, ЛР 1-3)* | *Теоретичні питання тесту* | *Тиждень 24* | 5 |
| *Звіт* | *Тиждень 24* | 5 |
| *Змістовий модуль 2*  *(тема 2; ЛР 4-6)* | *Теоретичні питання тесту* | *Тиждень 27* | 5 |
| *Звіт* | *Тиждень 27* | 5 |
| *Змістовий модуль 3*  *(тема 3; ЛР 7-9)* | *Теоретичні питання тесту* | *Тиждень 29* | 5 |
| *Звіт* | *Тиждень 29* | 5 |
| *Змістовий модуль 4*  *(тема 4; ЛР 10-12)* | *Теоретичні питання тесту* | *Тиждень 32* | 5 |
| *Звіт* | *Тиждень 32* | 5 |
| *Змістовий модуль 5*  *(тема 5; ЛР 13-14)* | *Теоретичні питання тесту* | *Тиждень 34* | 5 |
| *Звіт* | *Тиждень 34* | 5 |
| *Змістовий модуль 6*  *(тема 6; ЛР 15-16)* | *Теоретичні питання тесту* | *Тиждень 36* | 5 |
| *Звіт* | *Тиждень 36* | 5 |
| **Підсумковий контроль (max 40%)** | | | |
| *Усна відповідь на підсумкове питання* | | *Тиждень 37* | 10 |
| *Підсумкове тестування* | | *Тиждень 37* | 30 |
| **Разом** | | | **100** |

# Шкала оцінювання: національна та ECTS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **За шкалою ECTS** | **За шкалою університету** | **За національною шкалою** | |
| **Екзамен** | **Залік** |
| A | 90 – 100 (відмінно) | 5 (відмінно) | Зараховано |
| B | 85 – 89 (дуже добре) | 4 (добре) |
| C | 75 – 84 (добре) |
| D | 70 – 74 (задовільно) | 3 (задовільно) |
| E | 60 – 69 (достатньо) |
| FX | 35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно) | Не зараховано |
| F | 1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом) |

**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тиждень і вид заняття** | **Тема заняття** | **Контрольне завдання** | **Кількість балів** |
| **Змістовий модуль 1. Основні фізичні процеси, які виникають в електричних апаратах** | | | |
| Тиждень 22  Тема 1 | Електродинамічна та термічна стійкості апаратів | Тест | 5 |
| Тиждень 22  ЛР 1 | Дослідження електродинамічних зусиль в паралельних провідниках | Звіт | 5 |
| Тиждень 23  ЛР 2 | Дослідження електродинамічних сил кільцевого витка та між витками | Звіт |
| Тиждень 24  ЛР 3 | Дослідження тепловиділення в провідниках | Звіт |
| **Змістовий модуль 2. Будова електричних апаратів** | | | |
| Тиждень 24  Тема 2 | Контакти апаратів. Системи гасіння дуги. Електромагнітні пристрої в електричних апаратах | Тест | 5 |
| Тиждень 25  ЛР 4 | Дослідження електричного перехідного опору контактів | Звіт | 5 |
| Тиждень 26  ЛР 5 | Умови гасіння дуги постійно- го та змінного струму | Звіт |
| Тиждень 26  ЛР 6 | Визначення сили тяги електромагніту постійного та змінного струму | Звіт |
| **Змістовий модуль 3. Електричні апарати керування низької напруги** | | | |
| Тиждень 27  Тема 3 | Кнопкові пости, командоконтролери, електромагнітні пускачі, контактори, реле, датчики | Тест | 5 |
| Тиждень 28  ЛР 7 | Дослідження характеристик проміжного реле | Звіт | 5 |
| Тиждень 28  ЛР 8 | Дослідження характеристик реле часу | Звіт |
| Тиждень 29  ЛР 9 | Дослідження параметричного датчика | Звіт |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Змістовий модуль 4. Електричні апарати захисту низької напруги** | | | |
| Тиждень 30  Тема 4 | Запобіжники, автоматичні вимикачі, теплові реле, реле струму та напруги | Тест | 5 |
| Тиждень 30  ЛР 10 | Дослідження струмових характеристик уставок запобіжників типу ПР | Звіт |  |
| Тиждень 31  ЛР 11 | Дослідження струмових характеристик автоматичного вимикача | Звіт |
| Тиждень 32  ЛР 12 | Дослідження теплового реле | Звіт |
| **Змістовий модуль 5. Високовольтні вимикачі** | | | |
| Тиждень 32  Тема 5 | Повітряні, елегазові, масляні, вакуумні вимикачі. Вимикачі навантаження | Тест | 5 |
| Тиждень 33  ЛР 13 | Вивчення масляного вимикача | Звіт | 5 |
| Тиждень 34  ЛР 14 | Вивчення вимикача навантаження | Звіт |
| **Змістовий модуль 6. Захист від перенапруги** | | | |
| Тиждень 34  Тема 6 | Розрядники та обмежувачі перенапруги нелінійні (ОПН) їх призначення, принцип дії та конструк- ція. Вибір ОПН | Тест | 5 |
| Тиждень 35  ЛР 15 | Вивчення розрядника | Звіт | 5 |
| Тиждень 36  ЛР 16 | Вивчення обмежувача перенапруги | Звіт |

# ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

**Базові**

1. Електричні апарати: конспект лекцій: у 2 ч. Ч. 1. Загальні відомості про електричні апарати. Основні фізичні процеси, що виникають в електричних апаратах усіх класів напруги / укладачі: І.Л. Лебединський, І.І. Борзенков. – Суми : СумДУ, 2019. – 56 с.

1. Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять з дисципліни «Електричні апарати» з теми «Електричні апарати низької напруги»/ укладачі: І.Л. Лебединсь- кий, І.І. Борзенков. – Суми: СумДУ, 2019. – 33 с.
2. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс : навчальний посібник. – Харків: Вид-во «Точка», 2012. – 340 с.

**Допоміжні**

* 1. Електронний каталог апаратів високої та низької напруги. [www.opac.lpnu.ua.](http://www.opac.lpnu.ua/)
  2. Дослідження та випробування електричних апаратів. [www.opac.lpnu.ua.](http://www.opac.lpnu.ua/)

**Інформаційні ресурси**

1. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Бібліотека технічної літератури: <http://www.nit.kiev.ua/>
3. [Электронная библиотека Наука и Техника: http://www.nit.kiev.ua/](http://www.nit.kiev.ua/)

Програмні продукти:

# РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ2

## Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Практична складова курсу передбачає обов’язкове виконання лабораторних робіт. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні роботи регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального їх відпрацювання. Окремі пропущенні роботи мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання лабораторних робіт здійснюються у відповідних лабораторіях, визначеними розкладом. Відпрацювання практичних занять можливо окремо з обов’язковим наданням розрахунків за індивідуальним завданням.

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих лабораторних робіт, до відпрацювання не допускаються.

## Політика академічної доброчесності

Усі письмові роботи, що виконуються слухачами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moode: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857> Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов’язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).

Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:

*Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського:* [http://www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua/)

*Цифрова повнотекстова база даних англомовної наукової періодики JSTOR:* <https://www.jstor.org/>

**2 Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів і т.д. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!**

## Використання комп’ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

Під час виконання заходів контролю (термінологічних диктантів, контрольних робіт, іспитів) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

## Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни подання контрольних робіт, коди доступу до сесій у Cisco Webex та ін. – регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу [викладача](mailto:tupakhina@znu.edu.ua). У листі обов’язково вкажіть ваше прізвище та ім’я, курс та шифр академічної групи.

# ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021

***ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (гіперпосилання на сторінку сайта)***

***АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.*** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених ***Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*:** [https://tinyurl.com/ya6yk4ad.](https://tinyurl.com/ya6yk4ad) *Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти* (додається в обов’язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): [https://tinyurl.com/y6wzzlu3.](https://tinyurl.com/y6wzzlu3)

***ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.*** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід’ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: [https://tinyurl.com/y9tve4lk**.**](https://tinyurl.com/y9tve4lk)

***ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.*** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: [https://tinyurl.com/y9pkmmp5.](https://tinyurl.com/y9pkmmp5) Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: [https://tinyurl.com/ycds57la.](https://tinyurl.com/ycds57la)

***НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.*** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: [https://tinyurl.com/y8gbt4xs.](https://tinyurl.com/y8gbt4xs)

***ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.*** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов’язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: [https://tinyurl.com/ycyfws9v.](https://tinyurl.com/ycyfws9v) Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: [https://tinyurl.com/yd6bq6p9;](https://tinyurl.com/yd6bq6p9) *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: [https://tinyurl.com/y9r5dpwh.](https://tinyurl.com/y9r5dpwh)

***ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.*** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

***ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.*** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

***РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.*** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: [https://tinyurl.com/ydhcsagx.](https://tinyurl.com/ydhcsagx)

***РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека***: [http://library.znu.edu.ua.](http://library.znu.edu.ua/) Графік роботи абонементів: понеділок – п`ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

***ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): HTTPS://MOODLE.ZNU.EDU.UA***

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

* для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com,](mailto:moodle.znu@gmail.com) Савченко Тетяна Володимирівна
* для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvask54@gmail.com,](mailto:alexvask54@gmail.com) Василенко Олексій Володимирович У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.

***Центр інтенсивного вивчення іноземних мов***: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

***Центр німецької мови, партнер Гете-інституту***: https://[www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim](http://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim)

***Школа Конфуція (вивчення китайської мови)***: [http://sites.znu.edu.ua/confucius.](http://sites.znu.edu.ua/confucius)