

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

**02-07-33S**

**СИЛАБУС**

**SYLLABUS**

<b>Електротехніка, електрообладнання та засоби автоматизації</b>		<b>Electrical engineering, electrical equipment and means of automation</b>
Шифр за ОП	OK22	Code in Degree Programme
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань <b>Аграрні науки та продовольство</b>	20	Field of Knowledge: <b>Agricultural sciences and food</b>
Спеціальність <b>Агроінженерія</b>	208	Field of Study: <b>Agricultural engineering</b>
Освітня програма <b>Агроінженерія</b>		Degree Programme: <b>Agricultural engineering</b>

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Електротехніка, електрообладнання та засоби автоматизації» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 Агроінженерія. Рівне. НУВГП. 2024. 18 с.

ОП на сайті університету:  
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/30578>

Розробник силабусу:

*Пилипака Тарас Сергійович, к.т.н., доцент кафедри агроінженерії  
Василець Святослав Володимирович, д.т.н., професор кафедри  
автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих  
технологій*

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 2 від «19» вересня 2024 року

Завідувач кафедри:

*е-підпис Налобіна Олена Олександрівна, доктор технічних наук,  
професор, професор кафедри агроінженерії*

Керівник (гарант) ОП:

*е-підпис Бундза Олег Зіновійович, кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри агроінженерії*

Схвалено науково-методичною радою з якості Навчально-наукового  
механічного інституту

Протокол № 2 від «02» жовтня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННМІ:

*е-підпис Марчук Микола Михайлович, кандидат технічних наук,  
професор*

НУВГП, 2024

<b>ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>	
<b>Електротехніка, електрообладнання та засоби автоматизації</b>	
<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b>	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Агроінженерія</i>
Спеціальність	<i>208 Агроінженерія</i>
Рік навчання, семестр	<i>3 рік, 5 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>
Лекції:	<i>20 годин / 6 годин</i>
Практичні заняття:	<i>12 годин / 6 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>12 годин / 4 години</i>
Самостійна робота:	<i>76 годин / 104 години</i>
Курсова робота	<i>-</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА</b>	



*Василець Святослав Володимирович,  
доктор технічних наук,  
професор кафедри автоматизації,  
електротехнічних та комп'ютерно-  
інтегрованих технологій*

Вікіситет

<https://cutt.ly/n4AkFfg>

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-1299-8026>

Як комунікувати

e-mail: [s.vasylets@nuwm.edu.ua](mailto:s.vasylets@nuwm.edu.ua)



*Пилипака Тарас Сергійович  
кандидат технічних наук, доцент  
кафедри агроінженерії*

Вікіситет

<http://surl.li/gjgixv>

ORCID

<https://orcid.org/0009-0000-5582-1859>

Як комунікувати

e-mail: [t.s.pylypaka@nuwm.edu.ua](mailto:t.s.pylypaka@nuwm.edu.ua)

## **ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ**

### **Мета та завдання**

Навчальна дисципліна «Електротехніка, електрообладнання та засоби автоматизації» відноситься до професійного блоку дисциплін фахової підготовки здобувача вищої освіти.

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів сучасного рівня знань, уміння і навичок з побудови сучасних систем керування технологічними процесами в сільському господарстві.

Основні завдання: Ознайомлення з основами електропостачання в сільському господарстві. Формування знань про влаштування та характеристики існуючих електричних машин, електроприводу та апаратури керування та захисту електрообладнання. Вивчення основ електроприводу та електропостачання. Вивчення технічних засобів систем автоматичного керування технологічними процесами в сільському господарстві.

**Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів**

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=7203>

**Передумови вивчення\***

**(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)**

Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: «Теорія механізмів і машин та деталі машин», «Фізика», «Трактори і автомобілі», «Теплотехніка та теплоенергетичні установки сільськогосподарського призначення».

Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною: «Гідравліка, гідро-, пневмо- та електроприводи в агропромисловому комплексі», «Сільськогосподарські машини»

### Компетентності

Перелік компетентностей за ОПП

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК-6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК-8. Здатність до використання технічних засобів автоматизації і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

### Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)\*

РН-1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

РН-18. Застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.

### Структура та зміст навчальної дисципліни

Лекції – 20/6 год. Лабораторні роботи – 14/4 год.

Практичні роботи – 16/6 год. Самостійна робота – 54 год.

### ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. Електротехніка та електрообладнання

#### Тема 1. Загальні питання електротехніки та електрообладнання

РН	РН-1, РН-18
Питання, що розглядаються	Напрямки розвитку електротехніки. Класифікація електронних приладів і пристроїв. Напівпровідникові діоди. Напівпровідникові транзистори. Будова, класифікація та ВАХ біполярних та польових транзисторів. Схеми вмикання біполярних та польових транзисторів. Соціально-економічні та науково-технічні передумови виникнення і розвитку електричних машин. Роль електричних машин в електрифікації сільського господарства. Сучасні досягнення та перспективи розвитку електричних машин. Основні визначення і класифікація електричних машин.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практичні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.

Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
<b>Тема 2. Застосування законів електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин.</b>	
РН	РН-1, РН-18
Питання, що розглядаються	Особливості електричної енергії та галузі її застосування. Електричне коло: основні терміни та поняття. Енергія, потужність, коефіцієнт корисної дії, баланс потужності. Основні закони електричних кіл постійного струму (закон Ома для ділянки кола, закон Ома для повного кола, закон Джоуля-Ленца, закони Кірхгофа). Перетворення простих електричних кіл. Методи розрахунку складних електричних кіл (метод вузлових та контурних рівнянь, метод контурних струмів).
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; лабораторні роботи – 2 год, практичні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
<b>Тема 3. Основи електропостачання сільськогосподарських підприємств</b>	
РН	РН-1, РН-18
Питання, що розглядаються	Особливості електропостачання сільськогосподарських споживачів. Класифікація категорій сільськогосподарських споживачів. Електричні навантаження сільськогосподарських споживачів та електричних мереж. Види провідниково-кабельної продукції. Визначення площі перерізу провідників (за втратою напруги та за допустимою щільністю електроструму)
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; лабораторні роботи – 2 год, практичні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
<b>Тема 4. Основи електроприводу</b>	
РН	РН-1, РН-18

Питання, що розглядаються	Основні поняття та визначення. Класифікація електроприводів. Механічні характеристики робочих машин електроприводів. Електропривод з асинхронним двигуном. Електропривод з двигунами постійного струму. Електромагнітний привод
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; лабораторні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
<b>Тема 5. Параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення.</b>	
РН	РН-1, РН-18
Питання, що розглядаються	Аналіз характеристик електродвигунів різних типів. Аналіз режиму роботи електродвигуна в приводі. Зведення моментів сил опору і моменту інерції прикладених до валу двигуна. Вибір потужності двигунів за навантажувальною діаграмою $P=f(t)$ . Елементи захисту та керування. Системи керування. Обчислення коефіцієнта корисної дії привода. Визначення потужності та типу електродвигуна. Перевірка електродвигуна на перевантаження. Загальна характеристика первинних і вторинних джерел живлення. Особливості передачі електричної енергії змінного струму на відстань. Втрати потужності і напруги. Коефіцієнт потужності і способи його підвищення.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; лабораторні роботи – 2 год, практичні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
<b>Тема 6. Апарати управління та захисту електрообладнання. Схеми управління електроприводами.</b>	
РН	РН-1, РН-18

Питання, що розглядаються	Апарати ручного керування – рубильники, пакетні вимикачі і перемикачі, автоматичні вимикачі. Апарати дистанційного керування – контактори, електромагнітні пускачі, реле. Загальні відомості про апарати захисту електричних ланцюгів. Захистно - відключаючі пристрої (УЗО).. Схеми керування електроприводами. Умовні позначення електромеханічних пристроїв.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; лабораторні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Засоби автоматизації</b>	
<b>Тема 7. Основні поняття і визначення систем автоматизації.</b>	
РН	РН-1, РН-18
Питання, що розглядаються	Огляд розвитку систем автоматизації сільського господарства в Україні та за кордоном. Основні задачі автоматизації технологічних процесів в сільському господарстві. Основні поняття і визначення курсу - автоматизація, автоматика, керування система, автоматизована система управління, тощо. Рівні автоматизації. Основні складові автоматичних систем. Структурні схеми автоматичних систем, класифікація, характеристики. Визначення елемента та ланки. Класифікація елементів. Основні характеристики та параметри елементів (коефіцієнт передачі, поріг чутливості, похибки). Визначення коефіцієнта передачі автоматичної системи.
Форма проведення занять	Лекції – 2 год; практичні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.
Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям	Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4
<b>Тема 8. Основні характеристики та параметри елементів автоматики.</b>	
РН	РН-1, РН-18

<p>Питання, що розглядаються</p>	<p>Первинні вимірювальні перетворювачі (датчики) – призначення, структура, класифікація, приклади використання .  Перемикаючі елементи (реле) призначення, класифікація, будова, основні параметри, приклади використання .  Підсилювачі - призначення, структура, класифікація,.  Логічні елементи – призначення, основні логічні функції (дез'юнкція, кон'юнкція, інверсія) та елементи , що їх реалізують. Виконавчі елементи – призначення, структура, приклади використання в галузі.</p>
<p>Форма проведення занять</p>	<p>Лекції – 2 год; лабораторні роботи – 2 год, практичні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.</p>
<p>Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям</p>	<p>Основна: 1,2, 3, 4.  Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9.  Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4</p>
<p><b>Тема 9. Вибір і використання систем автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.</b></p>	
<p>РН</p>	<p>РН-1, РН-18</p>
<p>Питання, що розглядаються</p>	<p>Призначення та структурна схема системи автоматичного контролю. Методи вимірювання (прямий, диференційний, компенсаційний) і основні вимірювальні схеми.. Вторинні прилади. Автоматичний контроль рівня, тиску, витрати, температури , вологості та інш. в сільському господарстві. Об'єкти автоматичного регулювання в сільському господарстві та їх загальні характеристики. Інженерний аналіз автоматизації (структурна і функціональна схеми - призначення, умовні позначення). Приклади застосування автоматизованих систем регулювання технологічними процесами в сільському господарстві.</p>
<p>Форма проведення занять</p>	<p>Лекції – 2 год; лабораторні роботи – 2 год, практичні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.</p>
<p>Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям</p>	<p>Основна: 1,2, 3, 4.  Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9.  Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4</p>
<p><b>Тема 10. Структура та принципи побудови мехатронних систем (МС) та мікропроцесорні пристрої у мехатронних системах.</b></p>	
<p>РН</p>	<p>РН-1, РН-18</p>



<p>Питання, що розглядаються</p>	<p>Загальна структура мехатронних систем. Принципи побудови і функціонування МС. Мехатронний підхід до проектування машин з комп'ютерним управлінням. Будова, класифікація та призначення мехатронних модулів. Основні характеристики та функціональні можливості мікроконтролерів. Програмовані логічні контролери в промислових МС і роботизованих комплексах. Застосування комп'ютерів у МС.</p>
<p>Форма проведення занять</p>	<p>Лекції – 2 год; практичні роботи – 2 год, самостійна робота – 7 год.</p>
<p>Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям</p>	<p>Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 8, 9. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4</p>
<p><b>Тема 10. Організація виробничих процесів підрозділів з технічного забезпечення агропромислових виробництв.</b></p>	
<p>РН</p>	<p>РН-1, РН-18</p>
<p>Питання, що розглядаються</p>	<p>Створення та функціонування системи матеріально-технічного забезпечення агропромислового комплексу. Ринок засобів виробництва для АПК. Функції та методи менеджменту технічної служби. Оцінка ефективності системи сервісного обслуговування.</p>
<p>Форма проведення занять</p>	<p>Лекції – 2 год; самостійна робота – 7 год.</p>
<p>Перелік навчальних матеріалів, які повинен опанувати/ознайомитись здобувач вищої освіти перед заняттям</p>	<p>Основна: 1,2, 3, 4. Допоміжна: 5, 6, 7, 9. Інформаційні ресурси в інтернет: 1, 2, 3, 4</p>
<p><b>Види навчальної роботи. Методи та технології навчання. Засоби навчання</b></p>	
<p>Види навчальної роботи здобувача освіти</p>	<p>Вивчити і застосовувати спеціальну професійну термінологію; вірно використовувати різні мовні засоби відповідно до комунікативних намірів, логічно висловлювати думки для успішного розв'язання проблем і завдань у професійній діяльності; сприймати, відтворювати, створювати тексти офіційно-ділового стилю із використанням навичок, набутих під час оформлення та захисту практичних і лабораторних робіт. Оперувати фаховою термінологією, логічно доводити результати виконаних робіт і формувати висновки. Вивчення матеріалів лекції, самостійне вивчення матеріалів за темою лекції</p>

Методи та технології навчання	Методи навчання: Словесні (вербальні), практичні методи; логічні методи; методи самостійної роботи студентів; інформаційно-повідомлювальні, наочні методи. Технології: інформаційні, поетапного формування розумових дій; оптимізації навчального процесу; індивідуалізації та мотивування.
Засоби навчання	Мультимедійні і проєкційні засоби, бібліотечний фонд, інформаційно-комунікаційні системи, діючі моделі (машин, механізмів, апаратів, та ін.); методичне забезпечення; комп'ютери.

### Інформації про структуру ОК

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Усього-у тому числі					Усього-у тому числі				
	го	л	п	лаб.	с.р.	го	л	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Змістовний модуль 1. Електротехніка та електрообладнання</b>										
Тема 1. Загальні питання електротехніки та електрообладнання.	10	2	-	-	8	10	0,5	-	-	9,5
Тема 2. Застосування законів електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин.	10	2	2	2	4	10	0,5	0,5	1	8
Тема 3. Основи електропостачання сільськогосподарських підприємств.	10	2	-	2	6	10	0,5	-	1	8,5
Тема 4. Основи електроприводу.	10	2	2	-	6	10	0,5	0,5	-	9
Тема 5. Параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення.	10	2	2	2	4	10	1	0,5	1	8,5
Тема 6. Апарати управління та захисту електрообладнання. Схеми управління електроприводами.	10	2	2	2	4	10	1	0,5	1	7,5
<b>Всього за МК1</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>50</b>
<b>Змістовний модуль 2. Засоби автоматизації.</b>										
Тема 7. Основні поняття і визначення систем автоматизації.	15	2	-	2	11	15	0,5	-	1	13,5

Тема 8. Основні характеристики та параметри елементів автоматики.	15	2	2	-	11	15	0,5	1	-	13,5
Тема 9. Вибір і використання систем автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.	15	2	2	-	11	15	0,5	1	-	13,5
Тема 10. Структура та принципи побудови мехатронних систем (МС) та мікропроцесорні пристрої у мехатронних системах.	15	2	-	2	11	15	0,5	-	1	13,5
<b>Разом за МК2</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>44</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>76</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>104</b>

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вивчення та дослідження проводів і кабелів.	2	0,5
2	Дослідження характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором	2	1
3	Дослідження релейних елементів	2	0,5
4	Вивчення релейних перетворювачів неелектричних величин.	2	1
5	Дослідження первинних вимірювальних перетворювачів (датчиків.)	2	0,5
6	Дослідження логічних елементів.	2	0,5
<b>Разом</b>		<b>12</b>	<b>4</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Розрахунок кола змінного струму з паралельним з'єднанням віток	2	1
2	Розрахунок системи запалювання	2	1
3	Розрахунок бортової електричної мережі транспортного засобу	2	1
4	Підбір асинхронного двигуна для приводу механізму	2	1
5	Розрахунок компенсаційної конденсаторної батареї	2	1
6	Розрахунок двопівперіодного випрямляча змінного струму	2	1
<b>Разом</b>		<b>12</b>	<b>6</b>

### **Шкала оцінювання**

<b>№ з/п</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Кількість балів</b>
1	Практичне заняття 1. Розрахунок кола змінного струму з паралельним з'єднанням віток	5
2	Практичне заняття 2. Розрахунок системи запалювання	5
3	Практичне заняття 3. Розрахунок бортової електричної мережі транспортного засобу	5
4	Практичне заняття 4. Підбір асинхронного двигуна для приводу механізму	5
5	Практичне заняття 5. Розрахунок компенсаційної конденсаторної батареї	5
6	Практичне заняття 6. Розрахунок двопівперіодного випрямляча змінного струму	5
7	Лабораторне заняття 1. Вивчення та дослідження проводів і кабелів.	5
8	Лабораторне заняття 2. Дослідження характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором	5
9	Лабораторне заняття 3. Дослідження релейних елементів	5
10	Лабораторне заняття 4. Вивчення релейних перетворювачів неелектричних величин	5
11	Лабораторне заняття 5. Дослідження первинних вимірювальних перетворювачів (датчиків.)	5
12	Лабораторне заняття 6. Дослідження логічних елементів	5
	<b>Разом</b>	<b>60</b>

### **Самостійна робота**

Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від аудиторних навчальних занять. Основні види самостійної роботи, які пропонуються студентам: 1. Вивчення лекційного матеріалу та основних термінів та понять щодо публічного адміністрування. 2. Підготовка до лабораторних занять, дискусій, роботи в малих групах. 3. Підготовка індивідуальних завдань. 4. Робота з рекомендованою літературою. 5. Контрольна перевірка студентом особистих знань, підготовка до модульних контролів.

**Самостійна робота студентів / індивідуальне навчально-дослідне завдання**

№	Теми для самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Закони Ома та Кірхгофа для розрахунку кіл постійного струму	4	5
2	Активний, реактивний та повний опір кола змінного струму.	4	5
3	Аналогії між електричними та магнітними явищами. Закон Ома для магнітних кіл.	4	5
4	Вимірювальні трансформатори.	4	5
5	Комутуючі реле. Релейні автомати.	3	5
6	З'єднання споживачів трикутником.	3	5
7	Машина постійного струму.	3	5
8	Синхронна машина.	3	5
9	Трифазні випрямлячі змінного струму.	4	5
10	Керовані тиристорні випрямлячі.	4	5
11	Вивчення апаратних засобів мікропроцесорних систем	4	5
12	Давачі мехатронних систем. Класифікація та основні характеристики	4	5
13	Мікропроцесорні пристрої управління в мехатронних системах	4	5
14	Надійність елементів та систем автоматичного керування	4	5
15	Мехатронні системи тракторів і автомобілів	4	5
16	Автоматичний контроль технологічних процесів в галузях	4	5
17	Програмно-технічний комплекс	4	6
18	Сучасні мехатронні системи управління	4	6
19	Автоматизовані системи керування	4	6
20	Сучасні мехатронні системи управління в АПК	4	6
<b>Всього</b>		<b>76</b>	<b>104</b>

**Форми та методи навчання**

Базуючись на принципах студентоцентризму запроваджується активне, а не пасивне навчання, цілковите вивчення й розуміння змісту дисциплін; на особисту увагу заслуговує підвищення відповідальності та активності з боку студента. Викладач передає знання – студент набуває компетенції під час навчального процесу, що відбувається на базі взаємодії між студентом і викладачем; при цьому завжди враховуються його особливості й потреби. Під час навчання: 1) проявляється повага та врахування різноманітності студентів та їхніх потреб; 2) використовується гнучке використання різноманітних педагогічних методів; 3) проводиться регулярне оцінювання та корекція способів надання освітніх послуг і педагогічних методів; 4) заохочується відчуття автономності у того, хто навчається, із забезпеченням відповідного супроводу та підтримки з боку викладача; 5) створюються умови, що сприяють взаємній повазі у відносинах «студент – викладач».

**Інтерактивні методи навчання:** відповіді на запитання і опитування думок студентів; аналіз ситуацій; дискусії, дебати, полеміки; мозковий штурм; відпрацювання навичок. Робота в групах.  
**Активні методи навчання:** безпосередня участь студентів у виконанні практичних завдань, іноді без взаємодії між собою. Водночас інтерактивне спілкування з викладачем зберігається.

Форми навчання

Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, самостійне вивчення матеріалу.

### **Інструменти, обладнання, програмне забезпечення**

Обладнання: Комп'ютерний клас з робочими станціями на ОС Windows з виходом в інтернет. Програмне забезпечення: Microsoft office 2013, або новіша.

### **Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання**

Рівень освоєння здобувачами освіти матеріалу навчальної дисципліни оцінюється модульними контролями і виконанням лабораторних та практичних робіт.

Розподіл балів наступний (визначається Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень):

- 60 балів – за вчасне та якісне виконання лабораторних завдань, що становить поточну (лабораторну) складову його оцінки;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК1;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК2.

Усього 100 балів.

Модульний контроль включає тестові завдання трьох рівнів складності: достатній (вимагає знання і розуміння основних положень навчального матеріалу) – питання з однією правильною відповіддю з п'яти запропонованих; вище достатнього рівня складності (передбачає повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення завдань) – питання з двома правильними відповідями з п'яти запропонованих; та високий рівень складності (передбачає глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому студент вільно орієнтується, володіє понятійним апаратом, уміння пов'язувати теорію з практикою, вирішувати лабораторні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження) – лабораторна задача.

Розподіл кількості питань модульного контролю наступний:

- кількість завдань достатнього рівня складності – 20 (оцінка одного завдання 0,5 бала);

- кількість завдань вище достатнього рівня складності – 7 (оцінка одного завдання 0,7 бала);

- кількість завдань високого рівня складності – 3 (оцінка одного завдання 1,7 бала).

Загальний час на виконання – 40 хв.

Контроль самостійної роботи проводиться на основі виконаних завдань.

Оцінювання результатів самостійної роботи студентів проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, індивідуальні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Оцінювання результатів лабораторної роботи передбачає власне її виконання (виконання завдань теми заняття; оформлення індивідуального звіту з виконаної роботи) та наступним їх захистом.

Передбачено зарахування додаткових балів за виконання і висвітлення науково-прикладних досліджень, наданні конкретних пропозиції з удосконалення змісту навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів за всіма видами робіт не може перевищувати 100 балів.

• У випадку незгоди отриманої кількості балів можливе подання апеляційної скарги з обов'язковим поясненням мотиву незгоди.

**Рекомендована література (основна, допоміжна)**



### Основна література:

- 1.Квітка С. О.Силові електронні пристрої в системах керування: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти / С.О. Квітка. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. – 180 с.
2. Пістун Є. П., Стасюк І. Д. Основи автоматики та автоматизації. Навчальний посібник. Друге видання, змінене і доповнене. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 336 с
3. Розроблення та дослідження сучасних систем електроенергетики та автоматизації. Монографія / В. В. Древецький, С. В. Василець, А. В. Рудик та інші. Рівне : Овід, 2020. 380 с.
4. А.П. Пузанов. Електротехніка і електромеханіка: Навчальний посібник / Пузанов А.П.– К.: Видавничий центр «Vitas-LTD», 2019. – 304 с.

### Допоміжна

- 5.МартиненкоІ.І., Лисенко В.П., Тищенко Л.П., БолботІ.М., ОлійникП.В.ПроектуваннясистемелектрифікаціїтаавтоматизаціїАПК :підручник.–Київ, 2008. –330 с..
- 6.Воронич, А. Р. Основи автоматичного керування технічними об'єктами : конспект лекцій / А. Р. Воронич. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. - 128 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://files.library.nung.edu.ua/chytalnya/6218/index.html#p=12>.
7. Проць Я. І. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць, В. Б. Савків, О. К. Шкодзінський, О. Л. Ляшук. — [авторська версія] — 2011. — 344 с.
8. Попова І.О., Курашкін С.Ф., Вовк О.Ю., Попрядухін В.С. Теоретичні основи електротехніки, частина 3 : навч. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 221 с.
- 9.Проектування систем електрифікації технологічних процесів на підприємствах АПК. Загальні питання проектування: Навчальний посібник / В.Ф. Яковлев, Ю.М. Куценко, С.О. Квітка, Ю.О. Богатирьов; за заг. ред. проф. Яковлева В.Ф. – Мелітополь, 2010. – 117 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернет

- 1.Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/2116>.
- 2.Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2243>.
- 3.Архів номерів журналу «Техніка і технології АПК» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ndipvt.com.ua/arhivejournal.html>
- 4.Сільськогосподарські машини. Збірник наукових статей. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agrmash.info/>

### Поєднання навчання та досліджень\* (за потреби)

Як здобувачі вищої освіти залучені до реалізації індивідуальних досліджень наукових тем

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, виступи із результатами досліджень на студентських наукових конференціях, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей із тематики курсу. Тему дослідницької роботи можна вибрати самостійно за погодженням із викладачем.

Результати досліджень оприлюднюються на конференціях, симпозиумах, круглих столах, конкурсах наукових робіт, як правило, у вигляді публікацій, наприклад у «Студентському віснику НУВГП». Передбачено додаткові бали за виконання завдань і участь у заходах (до 10).

Які наукові досягнення, індивідуальні та колективні, використовуються викладачем під час навчання

Vasylets K., Kvasnikov V., Vasylets S. Refinement of the mathematical model of electrical energy measurement uncertainty in reduced load mode. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 4 (8 (118)). Pp. 6–16. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.262260> (Scopus, Author ID 55553389000)

Vasylets K., Kvasnikov V., Vasylets S. Determining the static characteristic of a measuring current transformer at a reduced load of the metering unit. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 5 (8 (119)). Pp. 13–20. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265068> (Scopus, Author ID 55553389000).

Vasylets S., Vasylets K. Determining optimal rated power of a photovoltaic station for mine dewatering. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 6 (8 (120)). Pp. 6–15. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.267034> (Scopus, Author ID 55553389000)

Vasylets K.S., Vasylets S.V. Increasing the accuracy of electricity accounting by digital information-measuring systems. *Applied Aspects of Information Technology*. 2023. Vol. 6 No. 2. P. 151–162. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.06.2023.11>

Vasylets S., Vasylets K., Ilchuk V. Increasing the accuracy of electrical energy accounting at reduced load. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2024. 4(8 (130)). P. 19–30. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.310103>(Scopus, Author ID 55553389000).

Василець С.В., Василець К.С., Ільчук В.В. Оцінювання невизначеності вимірювання електроенергії при зниженому струмі через вузол обліку. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2024. 339 (4). С. 49-54.

Розроблення та дослідження сучасних систем електроенергетики та автоматизації. Монографія / В. В. Древецький, С. В. Василець, А. В. Рудик та інші. Рівне : Овід, 2020. 380 с.

## ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Аналітичні і комунікативні навички, вміння розв'язувати складні проблеми, вміння працювати в команді, здатність до навчання і оволодіння знаннями, саморозвиток, гнучкість і адаптивність та інші.

### **Дедлайни та перескладання**

У випадку пропуску лабораторного заняття без поважної причини здобувачу освіти необхідно самостійно її виконати і захистити.

Не передбачено перескладання поточних модульних контролів. Повідомлення щодо здачі (доздачі) модульних контролів оприлюднюється на головній сторінці навчальної платформи НУВГП, а також навчальної дисципліни.

Мінімальною успішною умовою складання іспиту – отримання поточних 60 балів.

Ліквідація академічної заборгованості в НУВГП визначається Порядком ліквідації академічних заборгованостей.

### **Неформальна та інформальна освіта (за потреби)**

Здобувачі вищої освіти мають право навизнання (перезарахування) результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті.

Здобувачі вищої освіти можуть самостійно опановувати (поглиблювати) знання в розрізі навчальної дисципліни (окремих її тем) і наступним їх зарахуванням, використовуючи загальнонавчальні освітні платформи (наприклад Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn).

### **Правила академічної доброчесності**

Дотримання академічної доброчесності студентами реалізовується шляхом особистого самостійного виконання лабораторних завдань, модульних і підсумкових контролів, виконання самостійної роботи, дотриманням авторського права, достовірності виконаних досліджень.

• Пропагування принципів академічної доброчесності в НУВГП передбачається відповідними документами, зокрема Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП, Кодексом честі студента.

### **Вимоги до відвідування**

Відвідування занять здобувачами вищої освіти (лабораторних) є обов'язковими. Можливе поєднання змішаного онлайн формату.

Консультації з навчальної дисципліни відбувається згідно графіку консультацій як в класичній формі, так і в онлайн форматі (наприклад через Google Meet).

Весь матеріал навчальної дисципліни (презентації, відео, методичні вказівки, конспект лекцій та ін.) розміщено на сторінці курсу для їх ознайомлення і доступні у будь-який час.

• Вітається використання технічних засобів навчання (ноутбуки, планшети).



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №136  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100