

Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики,
кібернетики і обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник голови науково-методичної
ради НУВГП
e-підпис Валерій СОРОКА

28.03.2022

04-03-99S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Основи електрифікації та автоматизації гірничого виробництва		Fundamentals of electrification and automation of mining production
Шифр за ОП	OK18	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань: Виробництво та технології	18	Fields of knowledge: Production and technology
Спеціальність: Гірництво	184	Field of study: Mining
Освітня програма: Гірництво		Educational Program: Mining

Силабус навчальної дисципліни «Основи електрифікації та автоматизації гірничого виробництва» для здобувачів вищої освіти ступеня «Бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гірництво» спеціальності 184 «Гірництво» Рівне. НУВГП. 2022. 9 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/19774/>

Розробник силабусу: Жомирук Руслан Валентинович, к.техн.н., доцент

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол №11 від 28 січня 2022 року

Завідувач кафедри: *е-підпис* Древецький В.В., д. техн. н., професор.

Керівник освітньої програми *е-підпис* Корнієнко В.Я., д.т.н., професор кафедри
розробки родовищ та видобування корисних копалин

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ
Протокол № 5 від 15 лютого 2022 року



Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *е-підпис* Марчук М.М., к.техн.н.,
професор

СЗ №-1383 в ЕДО

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Гірництво</i>
Спеціальність	<i>184 «Гірництво»</i>
Рік навчання, семестр	<i>4-й рік 7-й семестр -денна форма, 4-й рік 8 семестр – заочна форма</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>10 годин -денна форма, 2 годин -заочна форма</i>
Лабораторні заняття:	<i>10 годин -денна форма, 4 годин - заочна форма</i>
Практичні роботи:	<i>10 годин -денна форма, 4 годин - заочна форма</i>
Самостійна робота:	<i>60 годин -денна форма, 80 годин - заочна форма</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>іспит</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

<p>Лектор</p> 	<p>Жомирук Руслан Валентинович, доцент, к. т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p> <p>Вікісетет http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Жомирук_Руслан_Валентинович</p> <p>ORCID 0000-0002-5579-4042</p> <p>Як комунікувати r.v.zhomyruk@nuwm.edu.ua</p> <p>Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=268</p>
<p>Асистент</p> 	<p>Тарас Богдан Ігорович, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p> <p>Вікісетет http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/ТарасБогдан_Ігорович</p> <p>ORCID 0000-0003-3438-4228</p> <p>Як комунікувати b.i.taras@nuwm.edu.ua</p>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі	Метою освітньої компоненти «Основи електрифікації та автоматизації гірничого виробництва» є створення умов для набуття здобувачами вищої освіти знань з електротехніки, електроніки, електричного приводу, електропостачання в обсязі, необхідному гірничому інженеру в його практичній діяльності; формування здобувачами вищої освіти умінь і навиків виходячи з вимог технологічних процесів, підбирати електрообладнання, засоби автоматизації та контролю; формування здобувачами вищої освіти загально-інженерної ерудиції в електротехніці, електроніці, електрообладнанні, електропостачанні тощо
Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=268

Компетентності	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК4. Здійснення безпечної діяльності</p> <p>ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення</p> <p>ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності</p> <p>ЗК9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК10. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</p> <p>СК3. Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної діяльності.</p> <p>СК5. Здатність до проектування складових систем і технологій гірничо-геологічних підприємств.</p> <p>СК6. Здатність здійснювати технічне керівництво підземним будівництвом, реконструкцією, переоснащенням, ремонтом, введенням в експлуатацію ланок гірничих підприємств.</p> <p>СК8. Здатність аналізувати режими експлуатації об'єктів гірництва та виконувати оптимізацію їх функціонування.</p> <p>СК11. Здатність до забезпечення протиаварійного захисту ланок гірничих підприємств та екологічної безпеки проведення гірничих та інших робіт.</p>
Програмні результати навчання	<p>РН3. Відшукувати необхідну інформацію в науковій та довідковій літературі, базах даних, Інтернет та інших джерелах.</p> <p>РН8. Розробляти технологічні операції та процеси гірничих підприємств;</p> <p>РН10. Застосовувати сучасні методи діагностики стану елементів ланок гірничих систем та технологій у промислових і лабораторних умовах;</p> <p>РН12. Здійснювати технічні й організаційні заходи щодо запобігання аваріям і катастрофам та забезпечення екологічної безпеки проведення гірничих та інших робіт.</p>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p>Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, пошук виходу зі складних ситуацій, оцінювання ризиків та приймання рішень, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.</p>
Форми та методи навчання	<p>Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації схем автоматизації, пристроїв автоматизації та електрифікації, рівнянь, графіків, діаграм, фрагментів програм, структурних схем тощо. Під час лекцій демонструються натурні зразки обладнання (трансформатори струму та напруги, електромеханічні реле, мікропроцесорні пристрої, первинні перетворювачі, підсилювачі, виконавчі механізми), проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням лабораторних стендів. Під час практичних занять використовуються: асинхронні та синхронні двигуни, вимірювальні трансформатори струму, первинні вимірювальні перетворювачі переміщення, температури.</p>
Порядок та критерії оцінювання	<p>1. Поточна складова оцінювання</p> <p>1.1. Робота під час лекцій (5 пар * 2 бали).....10</p> <p>1.2. Робота під час лаб. занять (5 пар * 1 бал)5</p> <p>1.3. Робота під час практ. занять (5 пар * 1 бал)5</p> <p>1.4. Захисти звітів лабораторних робіт (5 Л.Р*4 бали): 20</p> <p>1.4.1. №1. Дослідження однофазного трансформатора</p> <p>1.4.2. №2. Дослідження характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором</p> <p>1.4.3. №3. Дослідження давачів</p> <p>1.4.4. №4. Дослідження апаратури автоматичного керування</p> <p>1.4.5. №5. Дослідження роботи виконавчих механізмів</p> <p>1.5 Захисти звітів практичних робіт (5 П.Р * 4 бали):20</p> <p>1.5.1. №1. Розрахунок і побудова характеристик однофазного трансформатора</p>

	<p>1.5.2. №2. Розрахунок параметрів і побудова характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором</p> <p>1.5.3. №3. Визначення розрахункових навантажень і потужності трансформаторної підстанції. Компенсація реактивної потужності</p> <p>1.5.4. №4. Аналіз стійкості систем автоматичного регулювання</p> <p>1.5.5. №5. Функціональні схеми автоматизації</p> <p>Всього поточна складова оцінювання60</p> <p>2. Підсумкова складова оцінювання</p> <p>2.1. Модульний контроль №120</p> <p>2.2. Модульний контроль №220</p> <p>Всього підсумкова складова оцінювання40</p> <p>Разом100</p>
Поєднання навчання та досліджень	Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень.
Інформаційні ресурси	<p style="text-align: center;">Базова література</p> <p>1. Жомирук Р.В., Маланчук Є.З. Основи автоматизації гірничого виробництва. – Рівне: НУВГП, 2009. -372 с.</p> <p>2. Малинівський С.М. Загальна електротехніка. – Львів: „Бескид БІТ”, 2003. - 638 с.</p> <p>3. Б.В. Кузнецов. Электропривод и электрификация торфяного производства. Минск, „ВШ”, 1986 г.</p> <p style="text-align: center;">Допоміжна література</p> <p>4. Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2002.</p> <p>5. Горфан О.С. Машины и оборудование по переработке торфа. М., Недра, 1990г.</p> <p>6. Білозьоров А.В. Рудниковий транспорт.- Київ, 2004 р., - 256 с.</p> <p>7. Козин В.З., Троп А.Е., Комаров А.Я. Автоматизация производственных процессов на обогатительных фабриках: Учеб. для вузов. – Москва: Недра, 1980. – 336 с.</p> <p>8. Ганкин М.З. Автоматизация и телемеханизация производственных процессов. – М.: Колос, 1985.</p> <p style="text-align: center;">Електронний репозиторій НУВГП</p> <p>9. Методичні вказівки та завдання для виконання практичних робіт з дисципліни “Основи електрифікації та електропривод” студентами напряму підготовки 6.050301 “Гірництво” денної та заочної форми навчання / Жомирук Р.В., Шабловська А. Р. - Рівне: НУВГП, 2016. - 57 с. (043-03-124а). URL:http://ep3.nuwm.edu.ua/4290/</p> <p>10.Методичні вказівки та завдання для виконання практичних робіт з дисципліни “Основи електрифікації та електропривод” студентами напряму підготовки 6.050301 “Гірництво” денної та заочної форми навчання / Жомирук Р.В., Шабловська А. Р. - Рівне: НУВГП, 2016. - 57 с. (043-03-124б). URL:http://ep3.nuwm.edu.ua/4291/</p> <p>11.Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Основи автоматизації гірничого виробництва” студентами напряму підготовки 6.050301 “Гірництво” / Жомирук Р. В.- Рівне: НУВГП, 2014. - 46 с. (04-03-108). URL:http://ep3.nuwm.edu.ua/244/</p> <p>12.Методичні вказівки та завдання для виконання самостійної роботи з дисципліни “Основи автоматизації гірничого виробництва” студентами напряму підготовки 6.050301 “Гірництво” денної та заочної форми навчання” / Жомирук Р. В.- Рівне: НУВГП, 2013. - 23 с. (04-03-40). URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/8747</p> <p style="text-align: center;">Інші ресурси</p> <p>13.Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / *Електронний ресурс+. - Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/</p>

	<p>14.Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / *Електронний ресурс+. - Режим доступу : http://www.lib.rv.ua/</p> <p>15.Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / *Електронний ресурс+. - Режим доступу: http://nuwm.edu.ua/naukovabiblioleka (http://nuwm.edu.ua/MySQL/pageJib.php)</p>
ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*	
Дедлайни та перескладання	<p>Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюється згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/. Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navchnauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty</p> <p>Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.</p>
Правила академічної доброчесності	<p>Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП: http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj.</p> <p>Не допускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань - модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт НАЗЯВО: https://naqa.gov.ua/ Відділ якості освіти НУВГП: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo/dokumenty/3</p>
Вимоги до відвідування	<p>Студенту не дозволяються пропускати заняття без поважних причин. Пропущенні практичні та лабораторні заняття виконують згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які публікуються на сторінці кафедри АЕКІТ: https://nuwm.edu.ua/nni-akot/kaf-aekit. Пропущений лекційний матеріал опрацьовується самостійно з використанням матеріалів, що наведені на сторінці дисципліни в MOODLE. Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно для навчання.</p>
Неформальна та інформальна освіта	<p>Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр.</p> <p>Центр неформальної освіти: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/centrneformalnoji-osviti</p>
ДОДАТКОВО	
Правила отримання зворотної інформації про дисципліну	<p>Кожного заняття проводиться опитування студентів, тестування та обговорення навчальної дисципліни/проведеного заняття.</p>
Оновлення	<p>Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик. Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі. Така ініціатива може бути підставою для отримання додаткових балів.</p>
Навчання осіб з інвалідністю	<p>Детальна інформація за посиланням відділу якості освіти: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo</p>
Академічна мобільність. Інтернаціоналізація	<p>Процедура визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема під час академічної мобільності, визначаються документами: https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-mobilnist. Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни: Google Scholar: https://scholar.google.com/; Elsevier: https://www.elsevier.com/; Sciencedirect https://www.sciencedirect.com/; ResearchGate: https://www.researchgate.net/.</p>

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Змістовий модуль 1. Основи електрифікації

Денна форма:

Лекції – 4 год.
Лабораторні заняття - 4 год.
Практичні заняття - 6 год.
Самостійна робота – 20 год.

Заочна форма:

Лекції – 1 год.
Лабораторні заняття - 2 год.
Практичні заняття - 2 год.
Самостійна робота – 29 год.

Методи та технології навчання: демонстрації, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, метод проблемного навчання, метод інтерактивного (комунікативного) навчання, візуалізація.

Засоби навчання: мультимедіа-, проєкційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали, смартфон, Google Meet, інформативні тексти з літератури, схеми, малюнки, відео файли, інструкції, мережевий вимикач, блок резисторів, однофазний трансформатор, джерело трифазного живлення, прилади для вимірювання напруг, струмів та потужності, синхронний двигун, асинхронний двигун.

Тема 1. Трансформатори

Результати навчання РН3 РН10 РН12	Кількість годин: Денна: лекції – 2 лаб. – 2 практ. -4 Заочна: лекції – 0,5 лаб. – 0 практ. - 0	Література: [2, 3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=268

Опис теми	Конструкція, призначення, принцип дії. Основні рівняння та режими роботи. Енергетична діаграма. Коефіцієнт корисної дії. Зміна вторинної напруги. Енергетична діаграма. Трифазні трансформатори. Паралельна робота трансформаторів. Спеціальні трансформатори. Лабораторна робота №1 . Дослідження однофазного трансформатора Практична робота №1 . Розрахунок і побудова характеристик однофазного трансформатора Практична робота №3 . Визначення розрахункових навантажень і потужності трансформаторної підстанції. Компенсація реактивної потужності
------------------	--

Тема 2. Електричні машини

Результати навчання РН3 РН10 РН12	Кількість годин: Денна: лекції - 2 лаб. – 2 практ. - 2 Заочна: лекції – 0,5 лаб. – 2 практ. - 2	Література: [2, 3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=268

Опис теми	Асинхронні трифазні двигуни (Будова, принцип дії, основні механічні та робочі характеристики. Реверсування і регулювання частоти обертання ротора. Типові схеми автоматичного пуску, апаратура пуску, захисту). Синхронні трифазні двигуни (Будова, принцип дії, механічна характеристика. Схеми пуску. Синхронні компенсатори). Генератори і двигуни постійного струму (Призначення, будова, ЕРС генератора, схеми збудження. Електромагнітний момент двигуна, механічна характеристика, способи
------------------	---

	<p>регулювання частоти обертання. Застосування машин постійного струму). Лабораторна робота №2. Дослідження характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором Практична робота №2. Розрахунок параметрів і побудова характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором</p>		
Змістовий модуль 2. Основи автоматизації			
Денна форма:			
Лекції – 6 год.			
Лабораторні заняття - 6 год.			
Практичні заняття - 4 год.			
Самостійна робота – 40 год.			
Заочна форма:			
Лекції – 1 год.			
Лабораторні заняття - 2 год.			
Практичні заняття - 2 год.			
Самостійна робота – 51 год.			
Методи та технології навчання: демонстрації, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, метод проблемного навчання, метод інтерактивного (комунікативного) навчання, візуалізація.			
Засоби навчання: мультимедіа-, проєкційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали, смартфон, Google Meet, інформативні тексти з літератури, схеми, малюнки, відео файли, інструкції, мережевий вимикач, джерело трифазного живлення, прилади для вимірювання напруги, струмів та потужності.			
Тема 3. Основні поняття автоматизації			
Результати навчання PH3 PH10 PH12	Кількість годин: Денна: лекції - 2 лаб. – 0 практ. - 2 Заочна: лекції – 0,5 лаб. – 0 практ. - 0	Література: [1, 6 - 8]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=268
Опис теми	Термінологія. Класифікація систем і принципи автоматичного регулювання. Об'єкти автоматичного регулювання. Принципи регулювання за відхиленням, збуренням, комбіновані, адаптаційні. Передаточні, амплітудні і частотні характеристики Елементарні ланки та їх характеристики. З'єднання ланок. Стійкість систем. Якісні показники роботи систем автоматичного регулювання Практична робота №4 . Аналіз стійкості систем автоматичного регулювання		
Тема 4. Системи автоматичного контролю технологічних параметрів			
Результати навчання PH3 PH10 PH12	Кількість годин: Денна: лекції - 2 лаб. – 2 практ. - 0 Заочна: лекції – 0,5 лаб. – 0 практ. - 0	Література: [1, 6 - 8]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=268
Опис теми	Загальна характеристика систем контролю. Давачі і перетворювачі. Автоматичний контроль рівнів і витрат продуктів. Контроль властивостей суспензій і складу рідких та твердих середовищ. Лабораторна робота №3 . Дослідження давачів		

Тема 5. Технічні засоби автоматизації			
Результати навчання PH3 PH10 PH12	Кількість годин: Денна: лекції - 0 лаб. – 4 практ. - 0 Заочна: лекції – 0 лаб. – 2 практ. - 0	Література: [1, 6 - 8]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=268
Опис теми	Підсилювачі. Вторинні вимірювальні прилади. Промислові керуючі пристрої. Використання комп'ютерної техніки. Виконавчі механізми і регулюючі органи. Апаратура ручного та автоматичного керування електроприводом Лабораторна робота №4 . Дослідження апаратури автоматичного керування Лабораторна робота №5 . Дослідження роботи виконавчих механізмів		
Тема 6. Головні схеми автоматизації процесів та машин			
Результати навчання PH3 PH8 PH10 PH12	Кількість годин: Денна: лекції - 2 лаб. – 0 практ. - 2 Заочна: лекції – 0,5 лаб. – 0 практ. - 2	Література: [1, 7, 8]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=268
Опис теми	Автоматичний контроль процесу дроблення. Автоматичне регулювання процесу дроблення. Автоматичний контроль процесу подрібнення. Автоматичне регулювання процесу подрібнення. Особливості сушильних установок як об'єктів управління. Схема автоматизації топки з ланцюговими ґратами. Схема автоматизації барабанної сушильної установки. Автоматизація труби-сушарки. Практична робота №5 . Функціональні схеми автоматизації		

Лектор: к.т.н., доцент

Р.В. Жомирук