



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Автоматизація технологічних процесів та виробництв фабрик огрудкування/Т11512JAPCF
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 –1 семестр
Course of study / Назва спеціальності	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології фабрик огрудкування початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти, 5 ECTS Обов'язкова Українська а
Author / Укладач	Литовченко Олександр Вікторович, асистент e-mail: <a href="mailto:exp06lorer@ukr.net">exp06lorer@ukr.net</a> , <a href="https://orcid.org/0000-0002-2142-2697">https://orcid.org/0000-0002-2142-2697</a> моб. +38(095)021-65-91
Консультації	Очні консультації: - Онлайн консультації у Viber за номером телефона викладача: Пт 11.00-12.00

#### A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни " Автоматизація технологічних процесів та виробництв фабрик огрудкування " є засвоєння знань та набуття необхідних навичок щодо дій, пов'язаних з розробкою АСР технологічних процесів які застосовуються в різних галузях промисловості, принципами їх розробки та використання і тенденціями їх розвитку з подальшим використанням у професійній діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни є: ознайомлення із загальною структурою системи автоматичного керування; ознайомлення із математичними методами опису систем та об'єктів автоматичного керування; опанування інформації про призначення всіх складових систем автоматичного керування; опанування методик побудови типових систем автоматичного керування; набуття навичок розробки типових проектів автоматизації металургійних процесів та об'єктів, а також вибору приладів і засобів автоматизації.

Студенти повинні знати: структуру сучасних технологічних об'єктів керування та їх класифікацію; технічні засоби АСУ ТП, методи формування, отримання, переробки, передачі технологічної інформації; особливості проектування АСУ ТП, основні принципи побудови та стадії і «життєві цикли» розробляння систем, шляхи досягнення функціональної безпеки та надійності; основні принципи побудови, алгоритми функціонування; технічні характеристики та особливості АСУ ТП в чорній металургії.

Вміти: проводити аналіз технологічного процесу і вибрати функціональну схему автоматизації; розробляти алгоритм контролю і управління для конкретних ТП.

#### B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

- Тема 1. Вступ. Основні поняття в автоматизації.
- Тема 2. Класифікація пристроїв та систем автоматизації.
- Тема 3. Поняття про мікропроцесорну техніку та основи її використання для АСУ.
- Тема 4. Вибір структури та технічних засобів систем управління.
- Тема 5. Принципи розробки схем автоматизації технологічних процесів.
- Тема 6. Автоматизація процесів огрудкування металургійної сировини.
- Тема 7. Доменна піч як об'єкт управління.
- Тема 8. Автоматизація киснево-конвертерного процесу

#### C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності	ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК03. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності. ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища. ЗК08. Здатність працювати в команді.
Спеціальні (фахові) компетентності	СК01. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації. СК02. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях. СК03. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем ав-



	<p>томатичного керування.</p> <p>СК04. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем</p> <p>СК05. Здатність професійної експлуатації систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.</p> <p>СК06. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.</p> <p>ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.</p> <p>ПР10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.</p>

**D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН**

Тиждень/ Дата	Тема, план/короткі тези	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
1	<b>Тема 1. Вступ. Основні поняття в автоматизації.</b> Поняття про автоматизацію та автоматизацію. Основні етапи розвитку автоматизації. Основні поняття про автоматизацію керування виробництвом та технологічними процесами. Засоби та методи керування виробництвом. Класифікація технологічних процесів. Види параметрів керування. Вимоги до об'єктів керування. Види і рівні автоматизації. Економічні аспекти автоматизації	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2,3 додаткова 4,5,6.
1	<b>Тема №2 Класифікація пристроїв та систем автоматизації.</b> Класифікація засобів автоматизації. Основні функції автоматизації. Класифікація систем автоматизації	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2,3 додаткова 4,5,6.
2	<b>Тема №3. Поняття про мікропроцесорну техніку та основи її використання для АСУ.</b> Представлення інформації в цифрових обчислювальних машинах. Логічна структура та модульний принцип побудови мікропроцесорної системи управління. Призначення та функції основних модулів МП-систем: ЦПУ, пам'яті, введення/виведення сигналів тощо. Засоби верхнього рівня - ПЕОМ.	Лекція, 2 години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2,3 додаткова 4,5,6.



	Характеристики вхідних -вихідних сигналів АСУ ТП. Аналогові сигнали. Числоімпульсні та дво-позиційні сигнали. Рекомендації щодо організації перешкодостійких ліній зв'язку. Дискретні та числоімпульсні сигнали.		
2	<b>Тема №4. Вибір структури та технічних засобів систем управління.</b> Підхід до побудови та впровадження систем керування. Типова структура систем керування. Дослідження об'єкта керування. Розробка структури системи, обґрунтування та вибір похибки регулювання основного параметра системи. Визначення кількості та характеристик вхідних - вихідних сигналів, обґрунтування похибки вимірювання контрольованих параметрів. Вибір засобів вимірювання (датчиків).	Лекція, 2години, F2F	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 4,5,6.
3	<b>Тема №5. Принципи розробки схем автоматизації технологічних процесів.</b> Склад схем автоматизації процесів. Правила виконання схем. Принципи побудови умовних позначень елементів автоматики. ГОСТ на літерні та графічні позначення приладів та їх функціональних ознак.	Лекція, 2години, online	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 4,5,6.
3	<b>Тема 6. Автоматизація процесів огрудкування металургійної сировини.</b> АСУ ТП аглофабрик, їх структура та основні функції. Математичні моделі і алгоритми керування процесами дозування, огрудкування, укладки та спікання аглошихти. Локальні системи керування процесами виробництва агломерату та окатків. Раціональний об'єм автоматизації аглофабрик	Лекція, 2години, online	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 4,5,6
4	<b>Тема 7. Доменна піч як об'єкт управління.</b> Особливості доменної печі як технологічного об'єкта управління. Задачі управління доменним процесом. Основні збудуючі та керуючі впливи доменного процесу. Локальні системи стабілізації окремих параметрів доменного процесу. Стабілізація параметрів гарячого дуття, тиску колошникового газу, розподілу дуття по фурмах доменної печі, керування витратами й розподілом вугільного пилу та кисню по фурмах доменної печі	Лекція, 2години, online	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 4,5.



	та ін.		
4	<b>Тема 8. Автоматизація киснево-конвертерного процесу</b> Особливості кисневих конверторів як технологічних об'єктів управління. Основні збудуючі та управляючі впливи киснево-конвертерного процесу. Технічна структура та функції АСУТП у кисневих конвертерах.	Лекція, 2 години, online	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 4,5.
5	<b>Практична робота №1.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації системи автоматичного регулювання висоти шару окатишів на випалювальній машині	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3.
5	<b>Практична робота №1.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи автоматичного регулювання висоти шару окатишів на випалювальній машині	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3.
6	<b>Практична робота №2.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи автоматичного керування швидкістю обертання чаші гранулятора	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3.
6	<b>Практична робота №2.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи автоматичного керування швидкістю обертання чаші гранулятора	Практична робота, 2 години	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3.
7	<b>Практична робота №3.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання тракту завантаження сирих окатишів на випалювальній машині	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3.
7	<b>Практична робота №3.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання тракту завантаження сирих окатишів на випалювальній машині	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3.
8	<b>Практична робота №4.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання температури рекуперативної повітрорудки	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3.
8	<b>Практична робота №4.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання температури рекуперативної повітрорудки	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3.
9	<b>Практична робота №5.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання температури в горні зони випалу окатишів	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3.



9	<b>Практична робота №5.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання температури в горні зони випалу окатишів	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3
10	<b>Практична робота №6.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання рівня в бункерах обпалених окатишів	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3
10	<b>Практична робота №6.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання рівня в бункерах обпалених окатишів	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 2,3,4,5,6 додаткова 1,2,3
11	<b>Практична робота №7.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи управління конвеєром агломераційної машини	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
11	<b>Практична робота №7.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи управління конвеєром агломераційної машини	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
12	<b>Практична робота №8.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання температури сушильної печі електроремонтного цеху	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
12	<b>Практична робота №8.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання температури сушильної печі електроремонтного цеху	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
13	<b>Практична робота №9.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи подачі сипучих матеріалів у кисневий конвертер	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
13	<b>Практична робота №9.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи подачі сипучих матеріалів у кисневий конвертер	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
14	<b>Практична робота №10.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи управління положенням кисневої фурми в умовах конвертерного цеху	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
14	<b>Практична робота №10.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи управління положенням кисневої фурми в умовах конвертерного цеху	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
15	<b>Практична робота №11.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації системи очищення конверторних газів в конверторному цеху металургійного виробництва	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3



15	<b>Практична робота №11.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації системи очищення конверторних газів в конверторному цеху металургійного виробництва	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
16	<b>Практична робота №12.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання процесу дозування шихти в умовах аглоцеху	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3
16	<b>Практична робота №12.</b> Укладання функціональної схеми автоматизації та розробка системи регулювання процесу дозування шихти в умовах аглоцеху	Практична робота, 2 години, online	Опрацювання практичного матеріалу. Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 1,2,3

**E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)**

1. Учитель А.Д. і др., Средства и системы автоматизации в горно-металлургическом комплексе, Киев, 2013, с.187
2. Глинков Г.М., Маковский В.А. АСУТП в черной металлургии. Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1999. – 310 с.
3. Автоматическое управление металлургическими процессами А.М. Беленький, В.Ф.Бердышев, О. М. Блинов, В.Ю.Каганов., - М.: Металлургия, 1989. – 380 с.
4. Козин В.З., Тихонов О.Н. Опробование, контроль и автоматизация обогатительных процессов. Учеб. для вузов. - М.: Недра, 1990. – 343 с.
5. Козин В.З., Троп А.Е., Комаров А.Я. Автоматизация производственных процессов на обогатительных фабриках: Учеб. для вузов. – М.: Недра, 1980. – 336 с.
6. Гудима В.И. Основы автоматизации обогатительных фабрик. –М: Недра, 1979. – 213 с.
7. Тирган В.С., Андреев И.Б., Леберман Б.С. Основы автоматизации производства. - 2-е изд., -М.: Машиностроение, 2002. -269с.
8. Лысенко Э.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами. –М.: Радио и связь, 1997.–272с.

**F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА**

1. Вережкин А.П., Попков В.Ф. Технические средства автоматизации. Исполнительные устройства: Учеб. пособие -Уфа: Изд-во УНИ, 1996. -95 с.
2. ГОСТ 21.404-85. Обозначения условные приборов и средств автоматизации.
3. ГОСТ 21.408-93. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.
4. ДСТУ Б А.2.4-16:2008 «Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовні приладів і засобів автоматизації в схемах».
5. Клюев А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А.С. Клюев, В.В. Глазов, А.Х. Дубровский. - М.:Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
6. Автоматическое управление металлургическими процессами А.М. Беленький, В.Ф.Бердышев, О. М. Блинов, В.Ю.Каганов., - М.: Металлургия, 1989. – 380 с.
7. Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування. К.:Аграрна освіта, 2010. -557с.
8. В.І.Тошинський, М.О.Подутов, І.І.Литвиненко, Т.І. Печенко, І.Л. Красніков та ін. Проектування систем автоматизації технологічних процесів Навч. посіб. з курс. та диплом. проектування для студ. вищ. навч. закл. /; Нац. техн. ун-т "Харк. політехн. ін-т". - Х.: НТУ "ХПІ", 2006. - 411с.: іл. - Бібліогр.: с.372-373 (25 назв.).
9. Крутов В.И., Спорыш И.П., Юношев В.Д. Основы теории автоматического регулирования. - М.: Машиностроение, 1969. – 360 с.
10. Автоматика и управление в технических системах: В 11 кн./отв. Ред С.В. Емельянов, В.С. Михалевич. К.: Вища школа, 2000.
11. Щербина. Технические средства автоматизации и управления Учеб. Для вузов. М.: Высш. шк., 2001. – 450с
12. Штефан И.А., Чичерин И.В. Управление процессами и объектами в машиностроении. Кузбас. гос. техн. ун-т. - Кемерово, 2000. - 90 с



13. <http://energ.nauu.kiev.ua/> - Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики  
14. Автоматизация производства на углебогатительных фабриках/Л.Г. Мелькумов, В.А. Ульшин и др. – М.: Недра, 1983. – 295 с.  
15. Техника проектирования систем автоматизации. Справочные материалы. Под. ред. Л.И. Шипетина. -М.: Машиностроение, 1966. – 702 с.  
16. Глинков Г.М., Маковский В.А., Лотман С.Л. Проектирование систем контроля и автоматического регулирования металлургических процессов. –М: Металлургия, 1970. – 412 с.

#### G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЯТЬ

1. Учитель О.Д., Хижняк В.Я., Литовченко О.В. Мікропроцесорний автоматичний вимикач (МAB) для електропостачання. IV Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» 6 - 8 грудня 2021 р., Університет Аалто, м. Гельсінкі (Фінляндія) <https://nmetau.edu.ua/file/helsinki-2021-v-pechat.pdf>

#### H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Оскільки дисципліна належить до циклу професійної підготовки, студенти повинні оволодіти попередніми дисциплінами, згідно навчального плану.

#### I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

	Денна	Заочна
Лекції	16	-
Практичні (лабораторні)	48	-
Самостійна робота студента (СРС)	86	-
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)		-
Курсова робота	-	-

Години та форми проведення занять повинні співпадати із навчальним планом

#### J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	50	-
оцінювання під час аудиторних занять	10	-
виконання контрольних (модульних) робіт	10	-
виконання і захист завдань самостійної роботи	30	-
Підсумковий контроль (залік)	50	-
Разом	100	-

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69	Задовільно	D
60 – 65		E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи	F

#### K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;
- брати очну участь у контрольних заходах;



будь-яке відтворення результатів чужої праці (включаючи практичну роботу над командним проектом), в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

#### L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:  
вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);  
наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);  
практичні (різні види практичних завдань, вирішення кейсів, проведення експерименту, практики);  
пояснювально-ілюстративний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;

#### M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор  
Zoom – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів.  
Visio – software for drawing a variety of diagrams  
AutoCAD Electrical – система автоматизованого проектування і креслення розроблена компанією Autodesk.  
Simulink — для моделювання, імітації та аналізу динамічних систем, включаючи дискретні, неперервні та гібридні, нелінійні та розривні системи

#### N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua;  
Coursera – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.  
EdX – онлайн-курси від закладів вищої освіти.  
Prometheus – український громадський проєкт масових відкритих онлайн-курсів.

#### O. FEEDBACK/ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримаєте відповідь, відправте листа повторно.

#### P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної не доброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про академічну доброчесність ДУЕТ. <https://www.duet.edu.ua/ua/area/institut/vchena-rada>  
[https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol\\_silabus.pdf](https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol_silabus.pdf)

#### APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри Електричної інженерії та автоматизації Державного університету економіки і технологій - протокол №16 від 17 червня 2022 року.

Укладач

Олександр ЛИТОВЧЕНКО

#### ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою Електричної інженерії та автоматизації  
Протокол № 16 від 17 червня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Євгеній МОДЛО

Науково-методичною радою Державного університету  
економіки і технологій  
Протокол № 1 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

Валентин ОРЛОВ