ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»

Затверджено на засіданні кафедри
автоматизації, електро-та
робототехнічних систем
Протокол № 2 від 18.09.2024 р.

Запоріжжя 2024

metinvest polytechnic

УКЛАДАЧ:

Професор кафедри автоматизації, електро-та робототехнічних систем,
ХІЛОВ Віктор, доктор технічних наук, професор.

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Автоматизація,
комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехнічні системи
в металургії та гірництві» Вікторія МІРОШНИЧЕНКО

Гарант освітньої програми
«*Підземна розробка родовищ*» Світлана САХНО

Гарант освітньої програми
«*Відкрита розробка родовищ*» Ольга БОГОМАЗ

Гарант освітньої програми
«*Розробка родовищ корисних копалин*» Іван САХНО

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри Олексій КОЙФМАН

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу.

Електротехніка та електромеханіка – це фундаментальна дисципліна професійного ядра освітньої програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехнічні системи в металургії та гірництві», опанування якою забезпечує набуття здобувачами базових професійних знань для вирішення практичних задач у процесі інженерної діяльності, що пов'язана з аналізом електромагнітних та електромеханічних процесів в обладнанні сучасних підприємств, аргументованим вибором електромеханічного обладнання.

Актуальність курсу визначається широким впровадженням і використанням в системах автоматизації електромеханічного обладнання на сучасних підприємствах металургії та гірництві, необхідністю у професійній експлуатації, обслуговуванні та підтримці в робочому стані комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехнічних систем, що потребує знання фундаментальних законів електротехніки та електромеханіки.

Особливістю дисципліни є систематизація та інтеграція положень теорії електричних та магнітних кіл із реалізацією в практичній електромеханіці, що дозволить здобувачам кваліфіковано вирішувати професійні задачі. Експериментальні дослідження під час вивчення дисципліни проводяться з використанням спеціалізованих програмних продуктів MapleSim, Multisim, MATLAB.

Для здобувачі, які навчаються за освітньою програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехнічні системи в металургії та гірництві» дисципліна «Електротехніка та електромеханіка» є обов'язковим освітнім компонентом. Якщо здобувач навчається на інших освітніх програмах, то за потреби опанувати теорію електричних та магнітних кіл з практичною електромеханікою у межах індивідуальної траєкторії навчання, може обрати дисципліну як вибіркову.

Вивчення дисципліни «Електротехніка та електромеханіка» в Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» відбувається паралельно з вивченням електроніки та мікропроцесорної техніки, теорії автоматичного регулювання, що надає здобувачу необхідні теоретичні та практичні базові знання для синтезу та розробки систем автоматичного управління.

Вимоги:

– наявність базових знань з електрики та магнетизму;

– наявність базових знань з основ математичного аналізу, комплексних чисел, матричної математики, операційного обчислення;

– підготовка з інформатики: використання Microsoft Word, Excel, базові знання з програмування;

– наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;

– наявність особистого логіну та паролю в Moodle

Програмні результати навчання:

– знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;

– застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження;

– застосовувати сучасні методи діагностики стану елементів ланок гірничих систем та технологій у промислових і лабораторних умовах;

– вміти використовувати знання фундаментальних дисциплін інженерної

підготовки у професійній діяльності з автоматизації об’єктів металургійної та гірничої промисловості із застосуванням сучасних засобів автоматизації;

– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

– здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологіях.

Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес будується як комбінація лекцій занять та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проведення проблемно орієнтованих практичних занять з виконанням лабораторних робіт і індивідуальних графічно-розрахункових завдань – з іншого.

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов’язковим – усі заняття проводять у форматі відеозапису з можливістю її перегляду у доступний час для здобувача; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

– Лабораторні та практичні заняття передбачають дослідження електричних кіл і електромеханічних перетворювачів з розв’язання задач різних рівнів, розбір і аналіз електромагнітних і електромеханічних закономірностей; їх відвідування є бажаним.

– Від студента очікується виконання індивідуальних завдань, практичних і модульних контрольних робіт у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації на час проведення Операції об’єднаних сил на території України від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога»; санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв’язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація – англійською).

2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

Змістовий модуль 1. Електротехніка

Тема 1. Вступ до курсу. Лінійні кола постійного струму

Предмет, мета та задачі курсу, зв'язок з іншими дисциплінами. Струм, напруга, потужність, опір, провідність. Джерела напруги і струму. Спад наруги на ділянці кола. Закон Ома. Баланс потужностей у електричному колі постійного струму. Методи розрахунку резистивних кіл. Узагальнення.

Тема 2. Лінійні кола однофазного струму

Гармонійні коливання. Миттєве, середнє та діюче значення гармонійних напруг і струмів. Подання гармонійних функцій векторами та комплексними числами. Гармонійні коливання в елементарних резистивних, індуктивних та ємнісних колах. Гармонійні коливання в послідовно з'єднаних RLC елементах. Гармонійні коливання в паралельно з'єднаних RLC елементах. Баланс потужностей у електричному колі змінного струму. Резонанс у електричних колах змінного струму. Узагальнення.

Тема 3. Магнітно-зв'язані лінійні кола однофазного струму

Явище взаємної індуктивності. Коефіцієнт взаємоіндукції. Послідовне з'єднання магнітно-зв'язаних котушок. Паралельне з'єднання магнітно-зв'язаних котушок. Методи розрахунку кіл з магнітно-зв'язаними елементами. Баланс потужностей у колах з магнітно-зв'язаними елементами. Узагальнення.

Тема 4. Лінійні кола трифазного струму

Лінійні кола трифазного струму у сталому режимі. З'єднання зіркою у трифазних колах. З'єднання трикутником у трифазних колах. Баланс потужностей у трифазних колах. Вимір потужності трифазного кола. Метод симетричних складових.

Змістовий модуль 2. Електромеханіка

Тема 5. Електромеханічні властивості та характеристики машин постійного струму

Двигуни постійного струму незалежного збудження. Електромеханічні властивості і природні характеристики. Способи регулювання швидкості. Побудова пускових характеристик. Розрахунки опорів в якірному колі двигуна. Гальмівні режими роботи. Рекуперативне гальмування з віддачою енергії в мережу. Гальмування противмиканням. Динамічне гальмування.

Двигуни постійного струму послідовного збудження. Електромеханічні властивості. Природні характеристики. Штучні характеристики. Штучні характеристики при введенні в коло якоря додаткового опору. Штучні характеристики при зміні напруги на якорі. Штучні характеристики при шунтуванні обмотки збудження. Характеристики при шунтуванні якоря. Гальмівні режими. 7 Двигуни постійного струму змішаного збудження. Електромеханічні властивості. Статичні характеристики. Гальмівні режими. Режим рекуперативного гальмування. Режим гальмування противмиканням. Режим динамічного гальмування. Узагальнення.

Тема 6. Електромеханічні властивості та характеристики асинхронних двигунів

Характеристики асинхронного двигуна с фазним ротором. Гальмівні режими. Режим рекуперативного гальмування. Режим гальмування проти вмиканням. Режим динамічного гальмування. Основні методи регулювання швидкості асинхронного двигуна. Реостатний спосіб регулювання швидкості асинхронних двигунів. Регулювання швидкості АД зміною його індуктивного опору. Введення в коло статора реакторів з підмагнічуванням (дроселів насичення). Введення індуктивного опору в коло ротора. Введення індуктивногоємнісного опору в коло ротора. Регулювання швидкості АД перемиканням числа пар полюсів. Регулювання швидкості АД зміною напруги на статорі. Регулювання швидкості АД зміною частоти напруги живлення. Регулювання швидкості АД в каскадних схемах. Узагальнення.

Тема 7. Властивості та характеристики синхронних двигунів

Гальмівні режими. Способи пуску. Асинхронний пуск. Узагальнення.

Тема 8. Розрахунок і вибір потужності двигунів

Розрахунок потужності двигуна при тривалому режимі роботи S1. Розрахунок потужності двигуна при змінному навантаженні (режим роботи S6 та подібні до нього). Розрахунок потужності двигуна при короткочасному режимі (S2). Розрахунок потужності двигуна при повторно - короткочасному режимі (S3). Визначення припустимої частоти вмикання асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової

Змістовий модуль 1. Електротехніка

Тема 1. Вступ до курсу. Лінійні кола постійного струму

Предмет, мета та задачі курсу, зв’язок з іншими дисциплінами. Струм, напруга, потужність, опір, провідність. Джерела напруги і струму. Спад наруги на ділянці кола. Закон Ома. Баланс потужностей у електричному колі постійного струму. Методи розрахунку резистивних кіл. Узагальнення.

Тема 2. Лінійні кола однофазного струму

Гармонійні коливання. Миттєве, середнє та діюче значення гармонійних напруг і струмів. Подання гармонійних функцій векторами та комплексними числами. Гармонійні коливання в елементарних резистивних, індуктивних та ємнісних колах. Гармонійні коливання в послідовно з’єднаних RLC елементах. Гармонійні коливання в паралельно з’єднаних RLC елементах. Баланс потужностей у електричному колі змінного струму. Резонанс у електричних колах змінного струму. Узагальнення.

Тема 3. Магнітно-зв’язані лінійні кола однофазного струму

Явище взаємної індуктивності. Коефіцієнт взаємоіндукції. Послідовне з’єднання магнітно-зв’язаних котушок. Паралельне з’єднання магнітно-зв’язаних котушок. Методи розрахунку кіл з магнітно-зв’язаними елементами. Баланс потужностей у колах з магнітно-зв’язаними елементами. Узагальнення.

Тема 4. Лінійні кола трифазного струму

Лінійні кола трифазного струму у сталому режимі. З’єднання зіркою у трифазних колах. З’єднання трикутником у трифазних колах. Баланс потужностей у трифазних колах. Вимір потужності трифазного кола. Метод симетричних складових.

Змістовий модуль 2. Електромеханіка

Тема 5. Електромеханічні властивості та характеристики машин постійного струму

Двигуни постійного струму незалежного збудження. Електромеханічні властивості і природні характеристики. Способи регулювання швидкості. Побудова пускових характеристик. Розрахунки опорів в якірному колі двигуна. Гальмівні режими

роботи. Рекуперативне гальмування з віддачою енергії в мережу. Гальмування противмиканням. Динамічне гальмування.
Двигуни постійного струму послідовного збудження. Електромеханічні властивості. Природні характеристики. Штучні характеристики. Штучні характеристики при введенні в коло якоря додаткового опору. Штучні характеристики при зміні напруги на якорі. Штучні характеристики при шунтуванні обмотки збудження. Характеристики при шунтуванні якоря. Гальмівні режими. 7 Двигуни постійного струму змішаного збудження. Електромеханічні властивості. Статичні характеристики. Гальмівні режими. Режим рекуперативного гальмування. Режим гальмування противмиканням. Режим динамічного гальмування. Узагальнення.

Тема 6. Електромеханічні властивості та характеристики асинхроних двигунів

Характеристики асинхронного двигуна с фазним ротором. Гальмівні режими. Режим рекуперативного гальмування. Режим гальмування проти вмиканням. Режим динамічного гальмування. Основні методи регулювання швидкості асинхронного двигуна. Реостатний спосіб регулювання швидкості асинхронних двигунів. Регулювання швидкості АД зміною його індуктивного опору. Введення в коло статора реакторів з підмагнічуванням (дроселів насичення). Введення індуктивного опору в коло ротора. Введення індуктивногоємнісного опору в коло ротора. Регулювання швидкості АД перемиканням числа пар полюсів. Регулювання швидкості АД зміною напруги на статорі. Регулювання швидкості АД зміною частоти напруги живлення. Регулювання швидкості АД в каскадних схемах. Узагальнення.

Тема 7. Властивості та характеристики синхронних двигунів

Гальмівні режими. Способи пуску. Асинхронний пуск. Узагальнення.

Тема 8. Розрахунок і вибір потужності двигунів

Розрахунок потужності двигуна при тривалому режимі роботи S1. Розрахунок потужності двигуна при змінному навантаженні (режим роботи S6 та подібні до нього). Розрахунок потужності двигуна при короткочасному режимі (S2). Розрахунок потужності двигуна при повторно - короткочасному режимі (S3). Визначення припустимої частоти вмикання асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової та вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Електротехніка						
1.	Вступ до курсу. Лінійні кола постійного струму	18	4	2	2	10
2.	Лінійні кола однофазного струму	18	5	2	2	9
3.	Магнітно-зв'язані лінійні кола однофазного струму	18	4	2	2	10
4.	Лінійні кола трифазного струму	21	5	3	4	9
Змістовий модуль 2. Електромеханіка						
5.	Електромеханічні властивості та характеристики машин постійного струму	18	4	2	4	8
6.	Електромеханічні властивості та характеристики асинхроних двигунів	19	5	2	4	8
7.	Властивості та характеристики синхронних двигунів	18	4	2		12
8.	Розрахунок і вибір потужності двигунів	20	5	3		12
Усього годин		**150**	**36**	**18**	**18**	**78**

тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової (вибіркової)

Види контрольних точок	Навчальні тижні семестру																	Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Поточні контрольні роботи				5									5						10
Здача лаборатор. робіт								10									10		20
Здача індивід. завдань								15									15		30
Модульні контрольні роботи									20									20	40
Всього	50									50									100

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Поточні контрольні роботи	При поточному контролі, який проводиться на практичних заняттях з використанням Moodle, перевіряється рівень засвоєння отриманої інформації за дисципліною впродовж чверті семестру. Студентам потрібно пройти тестове опитування по викладеним за цей час темам, яке містить питання множинного вибору з однією вірною відповіддю. Максимальна оцінка за цей вид контролю складає 5 балів. Оскарження оцінки може бути здійснене на цьому ж занятті.
Захист лабораторних робіт: 1. Кола постійного струму. 2. Кола однофазного струму. 3. Магнітно-зв'язані лінійні кола однофазного струму. 4. Кола трифазного струму 5. Двигуни постійного струму незалежного збудження 6. Двигуни постійного струму послідовного збудження 7. Асинхронні двигуни с короткозамкненим ротором 8. Асинхронні двигуни с фазним ротором	При захисті лабораторних робіт перевіряється рівень засвоєння отриманої на лабораторних заняттях інформації за дисципліною впродовж половини семестру, тобто за тематикою чотирьох лабораторних робіт відповідно. Тестове опитування, яке містить десять питань множинного вибору з однією вірною відповіддю, здійснюється в Moodle під час лабораторного заняття згідно з семестровим графіком по вказаним темам лабораторних робіт. За результатами тестового опитування автоматично визначається степінь засвоєння поточного матеріалу, відповідно до якої виставляється кількість балів, максимально 10. Оскарження оцінки може бути здійснене на цьому ж занятті.

Здача індивідуальних завдань: 1. Кола однофазного струму. 2. Двигуни постійного струму незалежного збудження.	Завдання виконується студентом самостійно у відповідності до методичних вказівок та варіанту завдань, розміщених в Moodle; оформлюється у вигляді файлу *docx, або *pdf; розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle згідно із семестровим графіком, та перевіряється викладачем протягом тижня після завершення терміну подачі. У випадку, коли студент продемонстрував достатній рівень володіння матеріалом із заданої тематики, правильно надавши відповіді на питання та розв'язавши усі задачі, завдання оцінюється в 15 балів. При допущенні непринципових помилок у розрахунках, завдання оцінюється у 10 балів. За наявності принципових помилок робота повертається студенту на доопрацювання з оцінкою 2 бали. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються під час останнього практичного заняття за 1 годину 10 хвилин. У разі неявки на таке заняття або неможливості виконання МКР з поважних причин допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб складання МКР обмежується однією. На кожній модульній контрольній роботі перевіряється степінь засвоєння отриманої інформації за відповідним змістовим модулем дисципліни. Тестове опитування здійснюється по викладеним темам, містить питання множинного вибору з однією вірною відповіддю. Максимальна оцінка за цей вид контролю складає 20 балів. Відповіді оцінюються за збігом з правильною відповіддю.

Додаткові зауваження:

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій (Академічні політики : Polytechnic (metinvest.university));

– оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової	Варіант вивчення як вибіркової

Форма підсумкового контролю	Письмовий екзамен за матеріалом обох модулів	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набравши 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінк	Для варіанту заліку: – якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю; – в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік». Для варіанту екзамену: – підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту: $\begin{cases} ПО = \frac{О + І}{2}, & якщо\ І \geq 60 \\ І, & якщо\ І < 60 \end{cases}$	
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять тестові завдання множинного вибору з однією вірною відповіддю. На складання екзамену надається 3 спроби. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу ((Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)))	

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки на ведена у таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання		

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні (дисципліни «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Теорія електроприводу», «Автоматичне керування електроприводами» та ін.), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики з електротехніки та електромеханіки (наприклад, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням Студентам : Polytechnic (metinvest.university).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Хілов В. С. Теоретичні основи електротехніки. Київ : Каравела, 2021. 468 с.
2. Хілов В. С., Койфман О. О., Рухлов А. В. Практикум з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» : навч. посіб. : у 2 ч. Ч. 1. Стаціонарні процеси у лінійних колах постійних, гармонійних однофазних, трифазних і полігармонійних струмів. Одеса : Олді+, 2024. 186 с. URL: https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/657.
3. Вовк О. Ю., Квітка С. О., Попова І. О. Лінійні електричні кола постійного струму : навчальний посібник. Запоріжжя : ВПЦ «Люкс», 2023. 227 с.
4. Вовк О. Ю. Електротехніка : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Мелітополь : ВПЦ «Люкс», 2021. 203 с.
5. Теорія електропривода : конспект лекцій (для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка) / уклад.: В. І. Колотіло, О. В. Донець. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 148 с.
6. Clark H. Electrical Engineering Fundamentals. New York : States Academic Press, 2022. 247 p. 270 с.

Додаткові

1. Співак В. М., Гуржий А. М., Нельга А. Т., Ітякін О. С. Загальна електротехніка і основи електроніки : навчальний посібник. Київ : КПІ, 2020. 266 с.
2. Пузанов А. П. Електротехніка і основи електромеханіки : навчальний посібник. Київ : Vitas Ltd, 2020. 304 с.
3. Синявський О. Ю., Савченко В. В., Бунько В. Я., Рамш В. Ю. Електропривод виробничих машин і механізмів : навчальний посібник / за ред. О. Ю. Синявського. Київ : ФОП Ямчинський О. В., 2020. 444 с.
4. Попова І. О., Курашкін С. Ф., Вовк О. Ю., Попрядухін В. С. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1 : навчальний посібник. Мелітополь : ВПЦ «Люкс», 2020. 221 с.
5. Khilov V. Recourse-saving control systems for electric drives of modernized drill rigs for open-mines of Ukraine. *Prospects for developiong recourse-saving technologies in mineral mining and processing* : multi-authored monograph. Universitas Petrosani, Romania : Universitas Publishing, 2022. P. 368-396.
6. Khilov V. Effiency of fuzzy control in resource-saving electromechanical systems with elastic connections in mining enterprises in Ukraine. *Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources* : book of abstract. Universitas Petrosani, Romania : Universitas Publishing, 2022. P. 117-120.
7. Хілов В. Властивості об’єкта керування контуру частоти обертання електрогідромеханічного приводу. *Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка: застосування, дослідження, освіта*. 2021 С. 123-127.
8. Khilov V., Kyrychenko M. Płynna regulacja indukcyjności obwodu elektrycznego. *Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення* (випуск 70) : матеріали Міжнародної наукової інтернет-

конференції, (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 22-23 вересня 2022 р.). Тернопіль, 2022. С.131-133.
9. Khilov, V., Triputen, V., Kuznetsov, M., Babiak, A. Effect of The Types of Drive Systems of Drilling Rigs on The Rock Breaking Dynamics. IEEE 2020 on Energy Efficient Systems (ESS), 2020, P. 158-169.
10. Хілов В., Федоров С. Безсенсорне вимірювання моменту опору та потужності в електроприводі постійного струму. *Збірник наукових праць НГУ*. 2023. № 73. С. 278-287. DOI: https://doi.org/10.33271/crpnmu/73.278.
11. Khilov V. Identification of resistance torque on the roller cone bit in the drill rod rotation drive. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1254. № 012066. DOI: https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012066.
12. Rauf S. B. Electrical Engineering Fundamentals. 1st Edition. Taylor and Francis, 2020. 468 p. URL: https://read.kortext.com/inventory/search/875651.
13. Rizzoni G. Fundamentals of Electrical Engineering ISE. 2nd Edition. McGraw-Hill, 2021. 833 p. URL: https://read.kortext.com/inventory/search/877189.

Web-ресурси

1. A better way to learn electronics : CircuitBread. URL: https://www.circuitbread.com/ (20.08.2024).
2. All about circuits : Allaboutcircuits. URL: https://www.allaboutcircuits.com/ (20.08.2024).
3. Electrical Engineering Archives - Engineering Tutorial : Engineering Tutorial. URL: https://engineeringtutorial.com/category/electrical-engineering/ (20.08.2024).
4. "How to" Electrical & Electronics Engineering Tutorials - Electrical Technology : ELECTRICAL TECHNOLOGY. URL: https://www.electricaltechnology.org/2013/10/how-to-electrical-electronics-engineering-tutorials.html (date of access: 20.08.2024).
5. Electrical science. Electrical Circuit Analysis (Common for all Engineering Disciplines) : Udemy. URL: https://www.udemy.com/course/electrical-science/ (дата звернення: 20.08.2024).
6. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: https://mon.gov.ua/ (дата звернення: 20.08.2024).
7. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 20.08.2024).
8. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: https://nlu.org.ua/ (дата звернення: 20.08.2024).
9. Kortext : веб-сайт. URL: https://kortext.com/ (дата звернення: 20.08.2024).
10. Research4life : веб-сайт. URL: https://portal.research4life.org/ (дата звернення: 20.08.2024).
11. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: https://dspace.mipolytech.education/home (дата звернення: 20.08.2024).
12. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: http://cgntb.dp.ua/ (дата звернення: 20.08.2024).

1 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– ***Академічна недоброчесність*** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – ***відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету***.

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: Академічні політики : Polytechnic