

Налагодження систем автоматичного регулювання

ОПИС КУРСУ

Налагодження систем автоматичного регулювання – це дисципліна професійного ядра даної освітньої програми, вивчення якої забезпечує набуття фахівцями практичних навичок налагодження систем автоматичного регулювання технологічних параметрів гірничо-металургійного виробництва. Особливістю курсу є агрегування актуальних теоретичних засад та практичних завдань, спрямованих на формування комплексного розуміння фахівцями технології та методів проведення налагодження систем автоматичного регулювання, які є складовою частиною будь-якої системи комп'ютерно-інтегрованого управління технологічними процесами. Отримані знання можуть бути застосовані при впровадженні в роботу нових систем комп'ютерно-інтегрованого управління технологічними процесами, а також для розробки новітніх технічних рішень при керуванні складними технологічними процесами металургійного виробництва. Цей освітній компонент є вибіркоким.

ВИМОГИ

- відповідні до бакалаврського рівня освіти знання з теорії автоматичного регулювання, ідентифікації та моделювання об'єктів автоматизації, проєктування автоматизованих систем керування;
- математичні знання та навички: диференціальне та інтегральне обчислення, матрична алгебра; функції однієї та багатьох змінних, функціональні ряди;
- ІТ-навички: використання Microsoft Word, Excel та Visio, базові знання з алгоритмізації та програмування;
- знання основних технологічних процесів та агрегатів гірничо-металургійного виробництва.
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

mip metinvest
polytechnic

Освітній рівень

Магістр

Кількість
кредитів

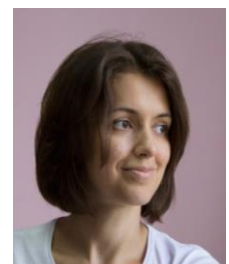
/ 5,0

Назва кафедри,
яка пропонує
дисципліну

Автоматизації,
електро- та
робототехнічних
систем

Мірошниченко Вікторія

v.i.miroshnichenko@mipolytech.education
кандидат технічних наук, доцент, фахівець з
комп'ютерно-інтегрованих технологій та
автоматизації технологічних процесів



ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- здатність реалізовувати на практиці основні етапи налагодження систем автоматичного регулювання технологічних параметрів гірничо-металургійного виробництва;
- здатність аналізувати усі типи схем проекту системи автоматизації та визначати їхню працездатність;
- спроможність скласти програму налагодження основних підсистем автоматизації;
- здатність оформляти відповідну документацію щодо проведення налагодження систем автоматичного регулювання технологічних параметрів згідно з вимогами актуальних стандартів;
- здатність обирати і застосовувати ІТ- технології в гірничо-металургійному виробництві;
- здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифровізації;
- здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій;
- здатність демонструвати вміння з використання основних підходів Industry 4.0 з автоматизації та диджиталізації виробництва, та оцінювати їхній вплив на екологічні аспекти виробництва;
- спроможність розробляти та налагоджувати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної безпеки технічних засобів.

ТЕМАТИКА

Вступ. Теоретичні основи автоматичного регулювання. Визначення основних характеристик об'єкту регулювання та розрахунки САР. Налаштування регуляторів. Документація проекту автоматизації. Технічне налагодження САР. Передача системи в експлуатацію.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес передбачає комбінацію оглядових і проблемних лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно орієнтованих практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.
- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалами перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття, консолідуючи пояснення викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції. При підготовці рекомендовано також використовувати наукові публікації українською та англійською мовою, а також англійськомовні навчальні матеріали на платформі Kortext.
- Практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу, а також виконання практичних робіт із використанням спеціалізованого програмного забезпечення MATLAB; їх відвідування є бажаним.
- Студенту слід виконати індивідуальні завдання, зокрема, самостійно пройти релевантні курси на платформі MOOC (Udemy), та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».
- З урахуванням поточної ситуації 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.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

| Тижні | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Всього |
|----------------------------|----|---|---|---|---|----|----|----|---|----|-----|----|----|----|----|----|--------|
| Види контр. точок | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Практичні роботи | | | 5 | | | 5 | | | | 10 | | | | | | | 20 |
| Індивідуальні завдання | | | | | | | 20 | | | | | | | | 20 | | 40 |
| Модульні контрольні роботи | | | | | | | | 20 | | | | | | | | 20 | 40 |
| Всього | 50 | | | | | 50 | | | | | 100 | | | | | | |

Зміст та вимоги до контрольних точок

| Назва контрольної точки | Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів |
|--|--|
| Практичні роботи | Оцінка за практичну роботу виставляється в Moodle після завантаження студентом(кою) відповідного звіту та перевірки його викладачем(кою), яка здійснюється впродовж тижня, може бути оскаржена на наступному практичному занятті. |
| ПРН№1. Основи моделювання систем регулювання в MATLAB | <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> при виконанні практичної роботи здобувачем продемонстровано набуті навички моделювання систем регулювання в MATLAB; виконано завдання в повному обсязі та завантажено оформлений за вимогами звіт або Сертифікат неформальної освіти (чітко визначеного в методичних вказівках курсу) з файлами розроблених програм в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (3 бали); оцінювання ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали) |
| ПРН№2. Дослідження плавного переходу між ручним та автоматичним режимами регулювання в САР з ПІД-регулятором | <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> при виконанні практичної роботи здобувачем продемонстровано набуті навички дослідження плавного переходу між ручним та автоматичним режимами регулювання в САР з ПІД-регулятором, а також наведено аргументовані аналітичні висновки за отриманими результатами; завдання виконано в повному обсязі та завантажено оформлений за вимогами звіт з файлами розроблених програм в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (3 балів); оцінювання ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали) |
| ПРН№3. Визначення статичних та динамічних характеристик об'єктів регулювання експериментальним методом | <p>Мах 10 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> при виконанні практичної роботи здобувачем було продемонстровано набуті навички визначення статичних та динамічних характеристик об'єктів регулювання експериментальним методом, неведено критично осмислені та проаналізовані отримані результати; завдання виконано в повному обсязі та завантажено оформлений за вимогами звіт в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (7 балів); оцінювання ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (3 бали) |
| Індивідуальні завдання | Підготовлений звіт з індивідуального у вигляді файлу *docx, або *pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. |
| ІНЗ №1. Визначення показників | <p>Мах 20 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> у відповідності до індивідуального завдання здобувачем підготовлено звіт, у якому наведено необхідні вірні розрахунки з використанням MATLAB щодо |

| | |
|---|---|
| <p>якості перехідних процесів</p> <p>ІНЗ №2. Дослідження методів налаштування регуляторів в замкнених САР</p> | <p>розв'язання задач оптимізації, а також критично осмислені та проаналізовані отримані результати; завдання виконано в повному обсязі та завантажено оформлений за вимогами звіт з файлами розроблених програм в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (14 балів);</p> <ul style="list-style-type: none"> – оцінювання здатності здобувача під час захисту звіту демонструвати володіння термінологічним апаратом, відповідати на запитання, швидко адаптувати розв'язок до змін у вихідних даних (6 бали) <p>Мах 20 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – у відповідності до індивідуального завдання здобувачем підготовлено звіт, у якому наведено результати дослідження методів налаштування регуляторів в замкнених САР, а також критично осмислені та проаналізовані отримані результати; завдання виконано в повному обсязі та завантажено оформлений за вимогами звіт з файлами розроблених програм в Moodle згідно з семестровим графіком (до наступного заняття) (14 балів); <p>оцінювання здатності здобувача під час захисту звіту демонструвати володіння термінологічним апаратом, відповідати на запитання, швидко адаптувати розв'язок до змін у вихідних даних (6 бали)</p> |
| <p>Модульні контрольні роботи</p> | <p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота передбачає написання есе відповідно до наведених питань з матеріалу модуля, в якому правильно визначені проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, виконані необхідні розрахунки в разі потреби, наведено обґрунтовані результати та висновки.</p> |

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.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

| | |
|---|--|
| <p>Форма підсумкового контролю</p> | <p>Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів</p> |
| <p>Умови допуску до підсумкового контролю</p> | <p>якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання</p> |
| <p>Порядок визначення підсумкової оцінки</p> | <ul style="list-style-type: none"> – 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, крім активності на навчальних заняттях; 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». |

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

| Бальна шкала | Рівні | Характеристика | Традиційні шкали | |
|--------------|-------|--|------------------|-------|
| | | | Іспит | Залік |
| 90-100 | A | Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної | Відмінно | Залік |

| | | | | |
|-------|----|--|--------------|---------|
| | | дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом | | |
| 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 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 | | |

ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- 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 економічної теорії (наприклад, Coursera, Udeemy 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 самостійно 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; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Wang L. PID Control System Design and Automatic Tuning Using MATLAB/Simulink. Wiley & Sons Ltd, 2020. 359 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/912920>
2. Rojas J. D., Arrieta O., Vilanova R. Industrial PID Controller Tuning. With a Multiobjective Framework Using MATLAB. Springer Cham, 2021. 148 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-72311-8> URL: <https://read.kortext.com/library/books/1539530>.
3. Автоматизація виробничих процесів / І. В. Ельперін та ін. Київ : Ліра-К, 2021. 378 с.

4. Трегуб В. Г. Проектування систем автоматизації : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2019. 344 с.
5. Dunn W. C. Fundamentals of industrial instrumentation and process control. 2nd ed. McGraw Hill Education, 2018. 336 p.
6. Lipták B. G. Instrument engineers' handbook. 4th ed. CRC Press, 2018. Vol. 2 : Process control and optimization. 2464 p.

АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; 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 \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)