

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра Теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем (№ 202)**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Олег БАРАНОВ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 27 » 06 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Керування технічними об'єктами та процесами

Галузь знань: G «Механічна інженерія, виробництво та будівництво»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G11 "Машинобудування"

Спеціалізація: G11.03 «Технологічні машини та обладнання»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Робототехнічні системи та комплекси
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: **другий (магістерський)**

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Бреус А.О., доцент, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 202
теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

Протокол № 10 від «26» 06 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис) Олег БАРАНОВ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

студент групи 267

(підпис)

Олександр ПАПАКА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача

ПІБ: Бреус Андрій Олександрович

Посада: доцент

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доцент



Перелік дисциплін, які викладає: Комп'ютерні технології проектування; Конструювання промислових роботів; Керування технічними об'єктами та процесами.

Напрями наукових досліджень: Фізика плазми та нанотехнологія (вуглецеві на оксидні наноструктури), плазмові реактивні двигуни, фізичні методи осадження покриттів, магнетронне та вакуумно-дугове осадження, керування плазмою та діагностика в технологічних пристроях, механічні характеристики матеріалів та покриттів, обробка поверхні плазмою, робототехніка.

Контактна інформація: a.breus@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	1 семестр <i>денна</i> : 4 кредитів ЄКТС / 120 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; лабораторні – 0; СРЗ – 56.
Види навчальної діяльності	Лекції та практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Конструювання промислових роботів, Конструювання промислових роботів (КП), Моделювання та дослідження технічних систем, Проектування робототехнічних систем та комплексів
Кореквізити	Інформаційне забезпечення проектування та виробництва, Моделювання та дослідження технічних систем (КП), Проектування гнучких автоматизованих виробництв
Постреквізити	«Практична підготовка», «Кваліфікаційна робота».

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета: засвоєння основних положень вирішення теоретичних і прикладних завдань автоматизації технологічних процесів гнучкого автоматизованого виробництва.

Завдання: вивчення основних принципів й методів побудови систем автоматичного регулювання й автоматизованих систем керування технологічними процесами на основі сучасних технічних засобів автоматизації, програмних засобів систем керування.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі комплексно-автоматизованих та роботизованих виробництв або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

Фахові компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК2. Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук.

ФК3. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи.

Результати навчання:

РН3. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в галузі робототехніки.

РН8. Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами у галузі роботизації, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль №1 Аналіз об'єктів управління

ТЕМА 1. Вступ до навчальної дисципліни «Аналіз об'єктів управління та синтез систем АТПП».

Загальні положення. Аналіз об'єктів управління та синтез систем АТПП. Класифікація систем керування. Автоматизація технологічного процесу. Визначення, склад і основні принципи проектування АСУП і інтегрованих АСУ.

ТЕМА 2. Переробка технологічної інформації.

Переробка технологічної інформації. Загальні положення. Погрішності вимірювальних перетворювачів. Первинна обробка даних в АСУТП. Завдання первинної обробки даних. Завдання первинної обробки інформації в АСУТП. Фільтрація методом експонентного згладжування.

ТЕМА 3. Технічні засоби АТПП та комплексів. Автоматизації безперервних та дискретних технологічних процесів.

Технічні засоби АТПП та комплексів. Збір і передача інформації. Автоматичні регулятори й виконавчі обладнання. Засоби фіксації інформації. Допоміжне устаткування. Мережне встаткування. Мережна архітектура системи керування. Методика визначення параметрів лінії зв'язку.

Методика аналізу технологічного процесу як об'єкта управління. Схеми автоматизації типових технологічних процесів. Схеми автоматизації періодичних та дискретних процесів.

Модульний контроль 1

Модуль 2. АСУТП та оптимальне управління

ТЕМА 1. Системний підхід до управління складними системами.

Основні положення. Системний підхід до управління складними системами.

ТЕМА 2. Моделювання об'єктів та систем.

Моделювання об'єктів та систем. Завдання та алгоритми оптимального управління технологічними процесами. Алгоритми оптимального керування. Приклади алгоритмів оптимального керування режимами.

ТЕМА 3. Автоматизовані системи керування технологічними процесами.

Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Досвід розробки, впровадження та експлуатації АСУ ТП.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Виконання домашнього завдання «Керування технічними об'єктами та процесами».

6. Методи навчання

Під час викладання дисципліни використовуються наступні методи: пояснювально-ілюстративний; проблемного викладання; ділової гри; дослідницький.

7. Методи контролю

Проведення **поточного контролю** (вибіркове опитування на заняттях, тестовий контроль, розв'язання аналітичних задач й ситуацій), **письмового модульного контролю**, підсумкового контролю у вигляді іспиту (комплексне завдання).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист практичних робіт	0...2	0...8	0...16
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист практичних робіт	0...2	8	0...16
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Виконання та захист РГР	0...28	1	0...28
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль іспиту проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Складові білету семестрового іспиту	Бали за одне завдання	Кількість завдань	Сумарна кількість балів
Теоретичне запитання 1	0..25	1	0...25
Теоретичне запитання 2	0..25	1	0...25
Вирішити задачу 1	0..25	1	0...25
Вирішити задачу 2	0..25	1	0...25
Всього за семестровий іспит			0...100

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь, необхідний для подальшого навчання та роботи за фахом. Справлятися з завданнями та відпрацювати всі лабораторні роботи та здати модульне тестування.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, успішно захистити всі лабораторні завдання в обумовлений викладачем строк, здати дві модульні роботи. Показати систематичний характер знань по дисципліні.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно», та правильно виконати всі практичні та лабораторні завдання. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Мати всебічне, систематичне та глибоке знання матеріалу та вміти вільно виконувати завдання, проявляти творчі здібності в розумінні, викладанні та використанні матеріалів дисципліни.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність

посилань на використанні джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Lurie B.J. Classical feedback control with MATLAB, 2009
2. R. Bishop. Modern Control Systems Analysis and Design Using MATLAB®. The University of Texas at Austin. Addison-Wesley publishing company. 2005.
3. Franklin, Gene F., J. David Powell, and Michael L. Workman: Digital Control of Dynamic Systems (2nd edition); Reading, MA: Addison-Wesley, 1990.

11. Рекомендована література

Базова

1. R.C. Dorf, R.H. Bishop. Modern Control Systems: International Edition, 11 Ed. Pearson Higher Education, 2008.
2. Shinskey. Process control systems. Application design adjustment. M C Graw-hill book company. 2001.
3. An Introduction to Intelligent and Autonomous Control. Edited by Panos J. Antsaklis and Kevin M. Passino. Kluwer Academic Publishers, 1999.
4. Industrial Control Systems: Advances and Applications, First Edition (Repost). Gulf Professional. :2002

Допоміжна

1. Michael A. Johnson. Mohammad H. Moradi. PID Control. New Identification and Design Methods. © Springer-Verlag London Limited 2005.
2. R.C. Dorf, R.H. Bishop. Modern Control Systems: International Edition, 11 Ed. Pearson Higher Education, 2008.

12. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://k202.tilda.ws/>

Сайт дисципліни <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=7212>