



ЗАПІРНА І РЕГУЛЮЮЧА ТРУБОПРОВІДНА АРМАТУРА (шифр ВЗ)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітня програма	Прикладна механіка
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна) /дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	2 курс, викладається в одному семестрі (весняний)
Обсяг дисципліни	150 годин / 5 кредитів ЄКТС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: докт. наук, професор, Губарев Олександр Павлович, gubarev_skhool@i.ua ,
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=185132 https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=187244

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «ЗАПІРНА І РЕГУЛЮЮЧА ТРУБОПРОВІДНА АРМАТУРА» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Метою навчальної дисципліни є формування у аспірантів здатностей ставити та розв'язувати комплексні наукові задачі під час дослідницько-інноваційної діяльності у сфері регулювання потоків газу та рідини великої витрати в автономних об'єктах зі складними алгоритмами експлуатації.

Предметом навчальної дисципліни є: наукові засади щодо методів, будови конструкційних рішень та організації експлуатаційних заходів проведення наукових досліджень в області регулювання потоків рідини і газу в багатоелементних системах із взаємним впливом регульованих параметрів. Ці питання в даному курсі розглядаються комплексно з урахуванням сучасних вимог до знань з технічних, технологічних і економічних аспектів машинобудівної галузі.

Програмні результати навчання :

Компетенції: здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі засобів і алгоритмів регулювання потоків рідини і газу; здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень українською та англійською мовами; здатність вирішувати наукові задачі підвищення точності, економічності та розширення діапазону регулювання потоків

рідини і газу в автономних об'єктах на основі системного підходу, обумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку держави; здатність виявляти, ставити та вирішувати задачі дослідницького характеру в галузі регульованої арматури рідинно-газових систем, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень; здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

Знання: знати основні положення методології наукового дослідження; загальнонаукові методи проведення сучасного наукового дослідження; спеціальні методи наукових досліджень; загальні вимоги до структури, змісту, мови і оформлення наукових робіт; основні принципи організації і планування наукової роботи; вимоги до науково-дослідницької роботи; підходи, методи та засоби регулювання потоків рідини та газу в автономних об'єктах та алгоритми керування ними.

Уміння: застосовувати необхідні методи наукового дослідження при розробці наукових робіт; використовувати спеціальні методи при виконанні наукових досліджень; організовувати і проводити наукові дослідження в процесі підготовки дисертації; знаходити, обробляти і зберігати інформацію, отриману в результаті вивчення наукової літератури; здійснювати апробацію і впровадження результатів дослідження в практику; володіти навичками пошуку самостійного вирішення наукових завдань; вибирати теми наукової роботи; оформляти результати дослідницьких робіт; готувати та захищати представлення наукової роботи; формулювати навчальні цілі та обирати відповідний навчальний матеріал і його структуру, вирішувати практичні задачі регулювання потоків рідини і газу засобами трубопровідної арматури.

Досвід: оцінювати нові ідеї; вибирати та застосовувати раціональні методи для вирішення конкретних задач регулювання потоків рідини і газу автономних об'єктів з застосуванням різних технічних засобів та алгоритмів і систем керування; проводити пошук, накопичення й обробку наукової інформації, необхідної для вирішення наукової задачі й прийняття рішень; професійно будувати публічну промову; формувати науково-розробницькі завдання, обґрунтовувати напрями досліджень виходячи зі стану світових розробок; проводити та аналізувати навчальні заняття різних видів.

2. Зміст навчальної дисципліни

1. Сучасний розвиток методів і засобів регулювання потоків рідини і газу
2. Різновиди трубопровідної арматури, класифікація та особливості застосування
3. Регулююча арматура для трубопроводів великих і середніх діаметрів
4. Гідродинамічне навантаження на робочий орган арматури, зв'язок з конструктивним рішенням
5. Епюра розподілу тиску по поверхні робочого органу
6. Гідродинамічний крутний момент, розрахунок, основні характеристики
7. Гідродинамічна сила, розрахунок, основні характеристики
8. Розрахунок гідродинамічної сили та гідродинамічного моменту за епюрами тиску
9. Гідростатично розвантажені секторні робочі органи
10. Гідродинамічно розвантажені профільовані робочі органи
11. Робочі органи з додатковими регульованими елементами
12. Розрахунок зусилля керування приводу на прикладі поворотної заслінки типу «батерфляй»
13. Технічні рішення що зменшують гідродинамічне навантаження на робочий орган
14. Параметри герметичності та пропускної спроможності, приклади розрахунку
15. Зв'язок характеристик мережі і коефіцієнту опору з режимами роботи регулятора, визначення робочої області
16. Розрахунок мережі з регулюючим органом
17. Врахування суперпозиції впливу елементів системи на їх характеристики
18. Розрахунок параметрів приводу з врахуванням характеристик мережі
19. Вибір і обґрунтування раціонального комплексу елементів для побудови автоматизованої системи регулювання потоків повітря
20. Розрахунок регулятора тиску з пневматичним приводом і місцевим зворотнім зв'язком на прикладі системи підготовки повітря

21. Режими функціонування та експлуатації системи

3. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси

1. Труби та арматура: навчальний посібник / Сашико В. О., Терещенко Т. М.; Ресурсний центр ГУРТ, 2019. - 102 с.
2. Яхно О.М. та інші. Прикладна гідроаеромеханіка і мехатроніка / Під ред. Яхно О.М..- Вінниця: ВНТУ, 2019.- 711 с.
3. Матієга В., Яхно О.- Лабораторний практикум Прикладна гідроаеромеханіка.- Буковина.- 2009.- 248 с.
4. Исполнительные устройства регуляторов: Справ. руководство / М.С.Слободкин, П.Ф. Смирнов, Ю.Я.Казинер.- Москва : Недра, 1972. - 304 с.
5. Арзуманов Э. С Расчет и выбор регулирующих органов автоматических систем управления / Э. С Арзуманов. – М. : Энергия, 1971. – 85 с.

Додаткові інформаційні ресурси

1. Емельянов А.И., Емельянов В.А. Исполнительные устройства промышленных регуляторов.-М.:Машиностроение,1975.- 224 с.
2. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / М.Ф.Боженко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 36,087 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
3. Калинушкин М.П. Вентиляторные установки .- М.: Высшая школа, 1962.- 294с.
4. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник / М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 191 с.
5. Руководство по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное руководство для инженеров/ Б.А. Крупнов, Н.С. Шарафадинов, Д.Б. Крупнов; Госстрой Российской Федерации, Москва-Вена, 2008. - 220 с.
6. ГОСТ 16443-70. Устройства исполнительные. Методы расчета пропускной способности, выбора условного прохода и пропускной характеристики. – Введ. 1971–07–01. – М. : Изд-во стандартов, 1971. – 25 с.

рекомендації та роз'яснення:

- Всі базові літературні джерела є в бібліотеці КПІ та в методичному кабінеті кафедри;
- Жодне джерело, як і всі перелічені літературні джерела разом, не є достатнім для опанування дисципліни без виконання комплексу самостійних проектних робіт та самостійного розв'язання типових задач проектування регуляторів автоматизованих систем з пневмоприводами.

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Методи і засоби регулювання потоків рідини і газу. Література: 1, 4, 5
2.	Різновиди трубопровідної арматури, класифікація та особливості застосування Література: 1, 4, доп. 1, 6
3.	Регулююча арматура для трубопроводів великих і середніх діаметрів Література: 3, 4, 5, [каталоги виробників].
4.	Гідравлічні та пневматичні виконавчі пристрої, засоби контролю і керування. Література: 2, 3, 4, [каталоги виробників].
5.	Гідродинамічне навантаження на робочий орган арматури, зв'язок з конструктивним рішенням.

	Література: 13, 4, 5, доп.3, 6
6.	<i>Епюра розподілу тиску по поверхні робочого органу, зв'язок з режимами роботи та конструктивними особливостями</i> Література: 2, 3
7.	<i>Гідродинамічний крутний момент, розрахунок, вплив конструктивних особливостей</i> Література: 3, 4, 5, доп.3
8.	<i>Гідродинамічна сила, розрахунок, вплив конструктивних особливостей</i> Література: 3, 4, 5, доп.3
9.	Розрахунок гідродинамічної сили та гідродинамічного моменту за епюрами тиску Література: 3, 4, 5, доп.3
10.	Розрахунок зусилля керування приводу на прикладі поворотної заслінки типу «батерфляй» Література: 3, 4, [каталоги виробників].
11.	Технічні рішення що зменшують гідродинамічне навантаження на робочий орган Література: 3, 4, [каталоги виробників].
12.	Параметри герметичності та пропускну здатності та приклади розрахунку регулятора СПП Література: 4, 5, доп. 1, 6
13.	Врахування суперпозиції впливу елементів системи на їх характеристики Література: 3, 5, доп. 1,2
14.	Розрахунок параметрів приводу з врахуванням характеристик мережі Література: 3, доп. 1, 6
15.	Вибір і обґрунтування раціонального комплексу елементів для побудови автоматизованої системи регулювання потоків повітря Література: доп. 2, 3, 4, 5
16.	Розрахунок регулятора тиску з пневматичним приводом і місцевим зворотнім зв'язком на прикладі системи підготовки повітря Література: 3, 5, доп. 1, 6
17.	Режими функціонування та експлуатації системи Література: 3, доп. 2, 3, 4, 5

Самостійна робота аспіранта

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1.	<i>Підготовка до аудиторних занять</i>	64
2.	<i>Виконання МКР</i>	20
3.	<i>Підготовка до заліку</i>	12

Політика та контроль

5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед аспірантом:

- *правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях.*

- *правила поведінки на заняттях: аспірант має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях, передбачені РСО дисципліни;*

- *використання засобів пошуку інформації на Google-сторінці викладача, в Інтернеті;*

- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали;
- політика щодо академічної доброчесності встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: експрес-опитування, практичні заняття.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог сілабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімальний семестровий рейтинг більше 40 балів.

Умовою допуску до заліку може також бути: проходження одного чи двох календарних контролів, виконання МКР, відпрацювання всіх практичних занять.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Рейтинг аспіранта розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 70 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, які аспірант отримує за:

– відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях (27 занять);

– виконання модульної контрольної роботи (МКР).

Відповіді на заліку оцінюються у 30 балів.

Відповіді під час проведення експрес-опитувань (12 експрес-опитувань, максимум 60 балів):

– обґрунтована відповідь з порівняльним аналізом – 5 балів;

– повна відповідь з обґрунтуванням – 4 бали;

– повна відповідь – 3 бали;

– принципово вірна відповідь – 2 бали.

Виконання МКР:

– творчо виконана робота – 10 балів;

– роботу виконано з незначними недоліками – 8 балів;

– роботу виконано з неprincipовими помилками – 6 балів;

– роботу не зараховано (не виконано або є грубі помилки) – 0 балів.

Штрафні та заохочувальні бали:

За продуктивні відповіді під час всіх експрес-опитувань – 3 бала.

За несвоєчасне виконання модульної контрольної роботи – 1 штрафний бал за кожний тиждень запізнення (всього не більше 5 балів).

Аспірант отримує позитивну залікову оцінку без додаткових випробувань («автоматом») за результатами роботи в семестрі, якщо має підсумковий рейтинг за семестр не менше 60 балів та виконав умови допуску до семестрового контролю, які визначені РСО.

Якщо аспірант виконав умови РСО щодо допуску до семестрового контролю, але має підсумковий рейтинг менше 60 балів або хоче підвищити поточну оцінку, виконує залікову контрольну роботу.

На заліку аспіранти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить три запитання з різних тематичних розділів.

Критерії залікового оцінювання:

– вичерпні відповіді на всі питання білету, а також на додаткові питання, чітке визначення всіх понять, величин: 30 балів;

– в деяких відповідях мають місце певні неточності: 20-25 балів;

– допускаються окремі помилки, але їх можливо виправити за допомогою додаткових питань викладача, має місце знання основних понять і величин, розуміння суті процесів дискретно-логічного керування: 15-20 балів;

– припускаються суттєві помилки у відповідях або відсутня відповідь на одне з питань залікової роботи: 10-14 балів.

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

• Приклад питань залікової роботи

- 1. Методика розрахунку нормального зусилля за епюрою тиску для плоскої поворотної заслінки.*
- 2. Визначити максимальне значення зусилля приводу для регулятора тиску повітря при наступних даних: тиск в системі 0,1 МПа, діаметр трубопроводу 60 мм, тиск на виході 0,1 МПа, діапазон кутів 30 ... 75°, заслонка «батерфляй» не профільована.*
- 3. Розробити схему пневматичної мережі автоматизованої системи підігріву повітря теплиці об'єму 60 м³.*

Робочу програму навчальної дисципліни (сілабус): ЗАПРНА І РЕГУЛЮЮЧА ТРУБОПРОВІДНА АРМАТУРА

Складено:

професором кафедри ПГМ, доктором технічних наук, професором Губаревим Олександром Павловичем

доцентом кафедри ПГМ, кандидатом технічних наук, доцентом Ганпанцуровою Оксаною Сергіївною

Ухвалено кафедрою _ПГМ_ (протокол № 6 від 23.12.2020)

Погоджено Методичною комісією інституту (протокол № ___ від « ___ » _____ 2021 року)