

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,

ректор _____ О.Ю. Шевченко

"25" березня 2021 р.

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування «Автоматизація технологічних процесів»
для вступу на навчання за освітнім ступенем **бакалавра за спеціальністю**
151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
(освітня програма «Комп'ютерні системи та програмна інженерія в
автоматизації»)

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Ця програма розроблена для проведення вступних випробувань при вступі на навчання за освітнім ступенем «Бакалавр» за спеціальністю **151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»** для вступників, які вступають до НУХТ для здобуття освітнього ступеня **бакалавра** на основі ОКР молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, освітнього ступеня молодшого бакалавра відповідної спеціальності та на основі здобутого за іншою спеціальністю ОКР «Молодший спеціаліст» та «Спеціаліст», освітнього ступеня «Бакалавр» та «Магістр»:

Мета фахового вступного випробування полягає в комплексній перевірці знань студентів, отриманих ними в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами ОКР молодший спеціаліст за спорідненою спеціальністю. Студент повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо відповідного розуміння предметів і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені відповідно ОКР бакалавр.

1.1. Метрологія, технологічні вимірювання та прилади

Основи метрології. Засоби вимірювання. Державна система приладів та засобів автоматизації. Методи та засоби вимірювання тиску. Рідинні прилади вимірювання тиску. Деформаційні манометри. Електричні манометри. Методи та засоби вимірювання температури. Термометри розширення. Термоелектричні термометри. Термоперетворювачі опору. Пірометри випромінювання. Методи та засоби вимірювання кількості та витрати. Лічильники. Витратоміри змінного перепаду тиску. Витратоміри постійного перепаду тиску. Витратоміри змінного рівня (щільні витратоміри). Електромагнітні витратоміри. Витратоміри Коріоліса. Вихрові витратоміри. Ультразвукові витратоміри. Теплові витратоміри. Автоматичні терези, дозатори, лічильники готової продукції. Методи та прилади вимірювання рівня. Поплавкові рівнеміри. Гідростатичні рівнеміри. Ємнісні рівнеміри та сигналізатори рівня. Кондуктометричні сигналізатори рівня. Ультразвукові рівнеміри. Радарні (мікрохвильові) рівнеміри. Вібраційні сигналізатори рівня. Визначення властивостей та складу рідин і газів. Прилади для вимірювання густини. Прилади для вимірювання вологості. Прилади для вимірювання величини рН рідин. Кондуктивнометричні концентратоміри. Автоматичні рефрактометри. Автоматичні поляриметри. Автоматичні віскозиметри. Автоматичні газоаналізатори. Вимірювання каламутності. Безконтактні датчики положення. Оптичні датчики положення. Індуктивні датчики положення. Ємнісні датчики положення.

Література: [1]

1.2. Теорія автоматичного керування

Визначення передаточної функції. Виведення її з диференційного рівняння. Визначення динамічних властивостей об'єкта з кривої розгону. Частотні характеристики об'єкта (АЧХ, ФЧХ, АФХ). Поняття стійкості, критеріїв стійкості. Позиційні закони регулювання. Особливості застосування П-закону регулювання. Передаточна функція П-регулятора, переваги і недоліки. Застосування ПІ-закону регулювання. Передаточна функція ПІ-регулятора, переваги і недоліки. Застосування ПІД-закону регулювання. Передаточна функція ПІД-регулятора, переваги і недоліки. Визначення якості регулювання з перехідних процесів. Критерії якості регулювання (інтегральний і інтегральний квадратичний).

Література: [1,2]

1.3. Виконавчі механізми і регулюючі органи

Класифікація виконавчих механізмів. Загальні вимоги до них. Електричні, пневматичні, гідравлічні виконавчі механізми. Електричні виконавчі механізми. Одно-, багатооборотні. Принцип дії. Схеми. Галузь застосування. Пневматичні виконавчі механізми. Принцип дії. Схеми, класифікація. Галузь застосування. Особливості конструкцій. Класифікація регулюючих органів (РО). Основні поняття, область застосування.

Література: [1]

1.4. Основи проектування систем автоматизації

Принципи побудови сучасних систем автоматизації. Види забезпечень сучасних систем автоматизації. Інтегровані автоматизовані системи управління. Стадії проектування. Зміст та послідовність проектування, перед проектні та проектні роботи. Склад і зміст проектної документації. Призначення схем автоматизації та загальні принципи їх виконання. Виконання схем автоматизації технологічних процесів. Особливості виконання схем при застосуванні контролерів та комп'ютерів. Графічне зображення технологічного устаткування та комунікацій на схемі автоматизації. Графічне зображення технічних засобів автоматизації. Зображення технологічного обладнання та комунікацій. Розміщення зображень приладів та засобів автоматизації на схемі автоматизації. Позиційні позначення на схемах автоматизації. Вимоги до оформлення та приклади виконання схем автоматизації технологічних процесів. Приклади оформлення контурів контролю і управління на схемах автоматизації. Приклад розроблення схеми автоматизації технологічних процесів та формування вимог до АРМу оператора.

Література: [1,3]

1.5. Основи мікропроцесорної техніки та програмування

Основи мікропроцесорної техніки. Історія розвитку. Структура мікропроцесорної системи. Способи подання інформації для МПС. Основні напрями розвитку мікропроцесорних засобів автоматизації. Напрями розвитку мікропроцесорних засобів промислової автоматизації. Системи числення (двійкова, десяткова, шістнадцяткова, вісімкова), переведення чисел з однієї системи в іншу. Алгоритми, запис алгоритмів у вигляді схем (розгалуження, цикли). Типи даних (ціле, дійсне (з плаваючою комою), текстове, булеве).

Література: [1].

2. Перелік питань для підготовки до фахового вступного випробування (в т.ч. у формі співбесіди)

1. Основні поняття та визначення в метрології.
2. Принципи і методи вимірювання.
3. Міжнародна система одиниць (СІ) та її роль у міжнародному співробітництві.
4. Похибки вимірювання фізичних величин: систематичні, випадкові, промахи, адаптивні, мультиплікативні, адитивні та ін.
5. Засоби вимірювання та їх основні види.
6. Похибки засобів вимірювання та їх класи.
7. Основні властивості засобів вимірювання та їхні метрологічні характеристики.
8. Державна система приладів і засобів автоматизації.
9. Системи дистанційних передач сигналів вимірювальної інформації.
10. Вимірювальні та нормуючі перетворювачі.
11. Поняття температури. Температурні шкали. Класифікація засобів вимірювання температури.
12. Термометри розширення. Принцип їхньої дії, будова і використання в промисловості.
13. Манометричні термометри: принцип їхньої дії, будова і використання в промисловості.
14. Термоелектричні термометри, принцип дії, типи, характеристики, їх використання в промисловості.
15. Термометри опору, основні типи, принцип дії та будова.
16. Пірометри вимірювання. Призначення, принцип дії.
17. Види тиску.
18. Рідинні прилади для вимірювання тиску.
19. Деформаційні манометри. Принцип дії. Види чутливих елементів.
20. Електричні манометри : принцип роботи, будова та їх використання.
21. Прилади та методи вимірювання кількості та витрати.
22. Лічильники. Призначення. Принцип дії.
23. Витратоміри змінного перепаду тиску. Принцип дії.
24. Витратоміри постійного перепаду тиску (ротаметри). Принцип дії.
25. Витратоміри змінного рівня (щілинні витратоміри). Призначення. Принцип дії.
26. Електромагнітні витратоміри, принцип роботи, схема будова та використання.
27. Коріолісові витратоміри. Принцип дії.
28. Віхрові витратоміри. Призначення. Принцип дії.
29. Ультразвукові витратоміри. Призначення. Принцип дії.
30. Теплові витратоміри. Призначення. Принцип дії.
31. Автоматичні терези, дозатори, лічильники готової продукції.
32. Прилади та методи вимірювання рівня та їх класифікація.

33. Поплавкові рівнеміри. Призначення принцип дії.
34. Гідростатичні рівнеміри. Призначення принцип дії.
35. Ємнісні рівнеміри та сигналізатори рівня.
36. Кондуктометричні сигналізатори рівня.
37. Ультразвукові рівнеміри. Призначення. Принцип дії.
38. Радарні (мікрохвильові) рівнеміри. Принцип дії.
39. Прилади для вимірювання густини Принципи дії.
40. Вагові густини міри. Принцип дії.
41. Вібраційний густини мір. Призначення. Принцип дії.
42. Психрометричний метод вимірювання вологості.
43. Принцип дії і конструкція гігрометрів.
44. Прилади для вимірювання рН. Принцип дії скляних та порівняльних електродів.
45. Кондуктометричні концентратоміри, їх переваги та недоліки.
46. Автоматичні рефрактометри. Призначення. Принцип дії.
47. Автоматичні поляриметри. Призначення. Принцип дії.
48. Автоматичні віскозиметри. Різновиди. Призначення. Принцип дії.
49. Принцип дії теплових газоаналізаторів. Призначення. Принцип дії.
50. Магнітні газоаналізатори. Призначення. Принцип дії.
51. Оптико-адсорбційні методи спектрального аналізу. Призначення.
52. Вимірювання каламутності (нефелометри).
53. Принцип дії и призначення безконтактних оптичних датчиків положення.
54. Принцип дії и призначення безконтактних ємнісних датчиків положення.
55. Принцип дії и призначення безконтактних індукційних датчиків положення.
56. Розкрийте поняття: автоматика, автоматизація, об'єкт управління, автоматичний регулятор.
57. Які типи змінних використовуються для характеристики об'єкта управління?
58. Призначення параметричної схеми.
59. Розкрийте поняття: одно- і багатовимірні системи.
60. Розкрийте поняття: зв'язного і незв'язного управління.
61. Розкрийте поняття: автономні і інваріантні системи.
62. Розкрийте поняття: лінійні і нелінійні системи управління.
63. Розкрийте поняття: стаціонарні і нестаціонарні системи.
64. Поясніть поділ систем управління на дискретні і неперервні.
65. Призначення екстремальних систем управління.
66. Призначення оптимальних систем управління.
67. Які існують принципи регулювання?
68. Принцип регулювання «за збуренням». Переваги і недоліки.
69. Принцип регулювання «за відхиленням». Переваги і недоліки.
70. Комбінований принцип регулювання.
71. Види комбінованих систем.
72. Каскадні автоматизовані системи регулювання.

73. Стабілізуюче регулювання.
74. Програмне регулювання.
75. Слідкуюче регулювання.
76. Поняття стійкості АСР. Можливі види перехідних процесів АСР.
77. Показники якості процесів регулювання.
78. Властивість об'єкту управління - самовирівнювання.
79. Ємність об'єктів регулювання.
80. Властивість об'єкту регулювання – запізнення.
81. Статична характеристика об'єкта регулювання.
82. Динамічна характеристика об'єкта регулювання.
83. Крива розгону.
84. Динамічні характеристики об'єкта регулювання – запізнення, постійна часу і коефіцієнт передачі.
85. Регулятори прямої дії.
86. Позиційні регулятори. Властивості.
87. Пропорційні регулятори. Властивості. Переваги і недоліки.
88. Пропорційно-інтегральні регулятори. Властивості. Переваги і недоліки.
89. Пропорційно-диференціальні, пропорційно-інтегрально-диференціальні регулятори. Властивості. Переваги і недоліки.
90. Дайте визначення «регулюючому органу».
91. Дайте визначення «виконавчому механізму».
92. Принцип дії електромагнітного виконавчого механізму.
93. Принцип дії електродвигунному виконавчому механізму.
94. Призначення і принцип дії електропневмоперетворювачів.
95. Пневматичні виконавчі механізми.
96. Принцип дії мембранних виконавчих механізмів.
97. Принцип дії поршневих виконавчих механізмів.
98. Принцип дії лопатевих виконавчих механізмів.
99. Основні характеристики регулюючих органів.
100. Регулюючі клапани.
101. Регулюючі заслінки.
102. Шлангові регулюючі органи.
103. Призначення перетворювачів частоти.
104. Дайте визначення поняттю «управління».
105. Чим відрізняються «автоматичне» і «автоматизоване» управління?
106. Дайте визначення поняттю «технологічний об'єкт управління».
107. Дайте визначення поняттю «автоматизована система управління».
108. Дайте визначення поняттю «автоматизований технологічний комплекс».
109. Які етапи можна виділити в розвитку АСУТП?
110. Які види забезпечення можна виділити у складі АСУТП?
111. Що входить до технічного забезпечення АСУТП?
112. Що входить до програмного забезпечення АСУТП?
113. Що входить до інформаційного забезпечення АСУТП?
114. Які працівники відносяться до оперативного персоналу АСУТП?

115. Яке призначення «автоматизованих систем управління підприємством»?
116. Яке призначення «інтегрованих автоматизованих систем управління»?
117. Яку взаємодію складових інтегрованої системи управління забезпечує «вертикальна інтеграція»?
118. Яку взаємодію складових інтегрованої системи управління забезпечує «горизонтальна інтеграція»?
119. Із яких стадій складається процес розробки проектної документації?
120. Яку послідовність задач необхідно вирішити при побудові системи автоматизації технологічного процесу, і яку мету при цьому має аналіз технологічного процесу?
121. Які задачі повинен виконувати технолог при розробці системи автоматизації?
122. Як вибирають канали регулюючої дії при побудові системи автоматизації? Які властивості об'єкту і як впливають на цей вибір?
123. Як на схемах автоматизації зображають технологічне обладнання?
124. Як на схемах автоматизації зображають технологічні комунікації і трубопроводи рідин і газів?
125. Як на схемі автоматизації зображають прилади автоматизації?
126. Чим відрізняється зображення приладів встановлених «по місцю» і «на щиті»?
127. Як на схемі автоматизації зображають виконавчі механізми і регулюючі органи?
128. Наведіть приклади літерних зображень вимірювальних чи регульованих величин?
129. Наведіть приклади літерних зображень функціональних ознак вимірювальних чи регульованих величин?
130. Які особливості позначень на схемах автоматизації прилади для вимірювання тиску і витрати?
131. Наведіть приклади позначень електротехнічних засобів?
132. Чим відрізняються спрощена і розгорнута схеми автоматизації?
133. Які входи мікропроцесорного контролера (ПЛК) позначаються літерами: ВА, АВ, ВД і ДВ?
134. Які функції АРМа оператора технолога позначаються літерами: I, R, C, S і A?
135. Які етапи розвитку обчислювальної техніки можна виділити?
136. Дайте визначення мікропроцесорного пристрою.
137. Укажіть основну властивість мікропроцесорного пристрою.
138. Наведіть основні елементи мікропроцесора.
139. Які пристрої входять до мікропроцесорної системи?
140. Які пристрої забезпечують зв'язок мікропроцесорної системи з об'єктом керування?
141. Які типи пам'яті використовуються у мікропроцесорних системах?
142. В яких одиницях вимірюється ємність пам'яті?

143. Які типи ОЗП використовуються у МПС і який їх основний недолік?
144. Укажіть призначення і наведіть типи ПЗП.
145. Які типи належать до пристроїв зовнішньої пам'яті?
146. Перелічіть одиниці інформації.
147. Запишіть у двійковій системі числення числа: 34210, 94710, 621710, 18416, 37A516, 5B8916.
148. Запишіть у вісімковій та шістнадцятковій системах числення числа: 11001011000112, 10000110010101112, 1111101100111012.
149. Укажіть найпростіші логічні висловлення.
150. Які основні властивості інтелектуальних датчиків.
151. Які основні властивості інтелектуальних виконавчих механізмів.
152. Який протокол найчастіше використовується для під'єднання інтелектуальних засобів автоматизації?
153. Які основні напрями розвитку мікропроцесорних систем промислової автоматики?
154. Наведіть приклади локальних мікропроцесорних засобів автоматизації.

КРИТЕРІЇ

оцінювання знань вступників на фаховому вступному випробуванні «Автоматизація технологічних процесів» для вступу на навчання за освітнім ступенем бакалавра за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» на основі ОКР молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, освітнього ступеня молодшого бакалавра відповідної спеціальності та на основі здобутого за іншою спеціальністю ОКР «Молодший спеціаліст» та «Спеціаліст», освітнього ступеня «Бакалавр» та «Магістр»

Структура оцінки.

Вступне випробування оцінюється за 200-бальною шкалою, з яких 100 балів – незмінна мінімальна складова результуючого балу та решта 100 балів – максимальна сума балів, отриманих за виконані завдання (теоретичне питання, задачі та тестові завдання).

Вступне випробування (екзаменаційний білет) складається з двох теоретичних завдань і двох тестів. Теоретичні питання оцінюються в 25 балів. Тестові завдання оцінюються у 25 балів (по 5 балів за кожну правильну відповідь).

Оцінювання теоретичного питання

25 балів за завдання виставляється, якщо вступник виявив повні і глибокі знання програмного матеріалу, достатній рівень умінь і навичок, вміння вільно виконувати завдання, чітко та вичерпно відповідати на поставлені в завданні питання, правильно і обґрунтовано формулювати практичні висновки, засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою.

20 балів за завдання виставляється вступнику, який виявив необхідні, проте дещо обмежені знання, допустив окремі несуттєві помилки та неточності.

15 балів заслуговує вступник, який засвоїв основний програмний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте, при цьому допускає неточності.

10 балів за завдання виставляється вступнику, який слабо володіє основним навчальним програмним матеріалом, питання розкрив частково, не завжди послідовно; володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань.

5 балів за завдання виставляється вступнику, який слабо володіє основним навчальним програмним матеріалом, питання розкрив частково, не завжди послідовно; володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте допускає суттєві неточності.

0 балів за завдання виставляється коли вступник виявив обмежені знання з основного навчального програмного матеріалу, допустив суттєві неточності та принципові помилки під час виконання завдань, передбачених програмою; не надав відповідь на завдання, не володіє необхідними знаннями, вміннями, термінами.

Оцінювання тесту

Кожен тест складається із 5 тестових завдань

5 балів виставляється за правильно розв'язане тестове завдання.

0 балів виставляється за неправильно розв'язане тестове завдання.

Особи, рівень знань яких оцінений нижче як 125 балів, до участі у конкурсі для зарахування на навчання не допускаються.

Порядок оцінювання робіт вступників фаховими атестаційними комісіями

1. Голова фахової атестаційної комісії отримує від заступника відповідального секретаря приймальної комісії комплекти зашифрованих письмових робіт вступників з відповідями на питання білету без титульних сторінок до письмових робіт та відповідні екзаменаційні білети вступників. Перераховує комплекти.

2. Голова фахової атестаційної комісії на власний розсуд розподіляє комплекти між членами фахової атестаційної комісії для їх перевірки.

3. Кожному члену фахової атестаційної комісії голова комісії видає критерії оцінювання знань вступників.

4. Перевірку всіх відповідей на питання білету може здійснювати або один член фахової атестаційної комісії, або декілька членів фахової атестаційної комісії.

5. Здійснивши перевірку відповіді на одне питання білету, член фахової атестаційної комісії виставляє під нею бал згідно критеріїв оцінювання і ставить свій підпис. Якщо виставлений бал відрізняється від балу згідно критеріїв оцінювання, член фахової атестаційної комісії детально описує причину відхилення.

6. Після перевірки всіх відповідей на питання білету члени фахової атестаційної комісії обчислюють їхню суму і визначають результуючий бал.

7. Після перевірки всіх робіт, голова фахової атестаційної комісії ще раз уважно перевіряє всі роботи, які були оцінені на «відмінно» та «незадовільно» і підписує їх.

8. Закінчивши перевірку, голова фахової атестаційної комісії звертається до заступника відповідального секретаря з проханням видати бланк відомості вступних випробувань з вписаними шифрами письмових робіт для заповнення.

9. Фахова атестаційна комісія числом та прописом вносить у відомість вступних випробувань навпроти відповідного шифру результуючий бал письмової роботи. Підписи у відомості вступних випробувань ставлять ті члени фахової атестаційної комісії, які перевіряли дану роботу.

10. Після заповнення відомості вступних випробувань голова фахової атестаційної комісії звертається до заступника відповідального секретаря з проханням видати комісії титульні сторінки до письмових робіт вступників та аркуші результатів вступних випробувань.

11. За шифром титульної сторінки та шифром сторінок з відповідями члени фахової атестаційної комісії складають письмові роботи.

12. За прізвищем на титульній сторінці роботи до неї додають аркуш результатів вступних випробувань відповідного вступника.

13. За шифром на титульній сторінці письмової роботи фахова атестаційна комісія встановлює прізвище, ім'я та по-батькові вступника і вписує його у відомість вступних випробувань.

14. Результати перевірки письмових робіт вступників заносять до аркушів результатів вступних випробувань вступників.

15. Оформлені роботи, аркуші результатів вступних випробувань та відомості вступних випробувань голова фахової атестаційної комісії здає заступнику відповідального секретаря приймальної комісії, який перевіряє правильність їх заповнення.

Програма фахового вступного випробування та критерії оцінювання знань розроблені фаховою атестаційною комісією.

Голова фахової атестаційної комісії,
к.т.н.

О.М. Зігунов

КРИТЕРІЇ

оцінювання знань вступників на фаховому вступному випробуванні «Автоматизація технологічних процесів» для вступу на навчання за освітнім ступенем бакалавра за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» на основі ОКР молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, освітнього ступеня молодшого бакалавра відповідної спеціальності та на основі здобутого за іншою спеціальністю ОКР «Молодший спеціаліст» та «Спеціаліст», освітнього ступеня «Бакалавр» та «Магістр», що проводиться у формі співбесіди для категорій вступників, яким таке право надано згідно Правил прийому до НУХТ у 2021 році

На випробуванні, яке проходить у формі співбесіди, вступнику пропонується відповісти на питання за програмою вступного випробування. Рівень знань оцінюється за обсягом і якістю наданих ним відповідей за наступною шкалою:

5 балів отримує вступник, який виявив систематичне і глибоке знання програмного матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачене програмою; засвоїв основну і знайомий з допоміжною літературою, рекомендованою програмою. **5 балів** виставляється вступникам, які засвоїли взаємозв'язок основних понять дисципліни «Економічна теорія», економічних законів і закономірностей. Можливі незначні одна-дві помилки у розкритті другорядних питань, що не призводять до помилкових висновків.

4 бали отримує вступник, який виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для навчання; який справляється з виконанням завдань, передбачених програмою; знайомий з основною літературою, рекомендованою програмою. **4 бали** виставляється вступникам, які допустилися не принципових похибок при виконанні екзаменаційних завдань.

3 бали виставляється, у разі: засвоєння програмного матеріалу, але без необхідної глибини, припущення неточностей, недостатньо правильних і чітких формулювань.

Вступник знає (відтворює) приблизно половину навчального матеріалу, знає тільки основні визначення та поняття, їх зміст та може дати їм пояснення, але допускає незначні помилки.

2 бали отримує вступник, який виявив знання з основного навчально-програмного матеріалу не в повній мірі, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань. **4 бали** виставляється вступникам, які неспроможні навчатися без додаткових занять з дисциплін програми.

Особи, які отримали 2 бали, до участі в конкурсі для зарахування за цими результатами не допускаються.

Голова комісії для проведення співбесіди,

к.т.н.

О.М. Зігунов

Література

1. Автоматизація виробничих процесів: підручник / І.В. Ельперін, О.М. Пупена, В.М. Сідлецький, С.М. Швед. — К. : Видавництво Ліра-К, 2015. — 378 с.
2. **Ладанюк А.П.**, Архангельська К.С., Власенко Л.О. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами: Навч. посіб. / — К. : НУХТ, 2014. — 274 С.
3. **Трегуб В.Г.** Проектування систем автоматизації: Навч. посібник, — К. : Видавництво Ліра-К, 2014. — 344 с.