

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра Гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету

Артюшенко В.В.

«28» серпня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Автоматика на водогосподарських об'єктах

(назва навчальної дисципліни)

освітній рівень перший (бакалаврський)

(бакалавр, магістр)

спеціальність 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація (освітня програма) «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

(назва спеціалізації)

факультет Водного господарства, будівництва та землеустрою

(назва факультету)

2019– 2020 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Автоматика на водогосподарських об'єктах» для здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньо-професійною програмою Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології, спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

Розробники: к.с.-г.н., доцент Волочнюк Є.Г.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій

Протокол від “ 27 ” серпня 2019 року № 1

Схвалено методичною комісією факультету водного господарства, будівництва та землеустрою

Протокол від “ 28 ” серпня 2019 року № 1

Схвалено на вченій раді факультету водного господарства, будівництва та землеустрою

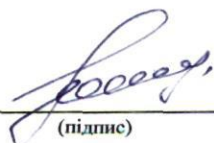
Протокол від “ 28 ” серпня 2019 року № 1

Затверджено на Вченій раді університету

Протокол від “ 29 ” серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри

“ 27 ” серпня 2019 року


(підпис)

(Шапоринська Н.М.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань <u>19 Архітектура та будівництво</u>	Вибіркова	
	Спеціальність 194 "Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології"		
Змістових частин - 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології</u>	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання -		4 -й	5-й
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		8 - й	10-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи здобувача вищої освіти - 8	Освітній рівень: <u>перший (бакалаврський)</u>	Лекції	
		22 год.	14 год.
		Практичні, семінарські	
		22 год.	14 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		46 год.	62 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
Вид контролю: залік			

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 49% : 51%

для заочної форми навчання – 31% : 69%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення даної дисципліни – підготовка інженерів-гідротехніків для вирішення задач по проектуванню, створенню і експлуатації автоматизованих гідромеліоративних систем (ГМС) в системі меліоративних водогосподарських служб і сільськогосподарських підприємств, які здійснюють свою діяльність на меліорованих землях.

Завдання дисципліни більш спрямований на конструкції і функції елементів автоматики, що використовуються на гідромеліоративних системах, характерні для південного степового регіону України, для якого готує фахівців ХДАУ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: конструкцію і функції елементів автоматики, що використовуються на гідромеліоративних системах; методику розрахунку гідроавтоматів та принципи, покладені в основу їх роботи; принцип роботи засобів захисту автоматичних електричних пристроїв; основні схеми автоматизації водорозподілу на міжгосподарській зрошувальній мережі.

вміти: виконати розрахунок гідроавтоматів; зібрати зображену електричну схему та виконати логічний аналіз її роботи; виміряти параметри електричної ланки з допомогою вимірювальних пристроїв; скласти схему автоматизації водорозподілу з допомогою гідравлічних технічних пристроїв.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістова частина 1. Основи теорії автоматичного керування. Елементи та пристрої автоматики

Тема 1. Вступ. Основні положення теорії систем

Історія розвитку автоматики. Шляхи розвитку автоматики в гідромеліорації. Причини, що стримують впровадження автоматики на гідромеліоративних системах. Особливості гідромеліоративних систем, як об'єктів автоматизації.

Поняття системи. Відносність понять елементу та системи. Основні характеристики систем. Системи керування. Системи автоматичного та автоматизованого керування. Основні типи керування (регулювання).

Тема 2. Критерії стійкості САК

Статичні та динамічні характеристики елементів автоматики. Поняття про передаточну функцію елементів автоматики. Типи елементів автоматики по виду передаточної функції. Побудова еквівалентної передаточної функції при різних способах з'єднання елементів: послідовному, паралельному, з позитивним та негативним зворотнім зв'язком.

Поняття про стійкість систем автоматичного керування (САК). Критерії стійкості І.О.Вишеградського, Гурвіца-Рауса, Михайлова.

Тема 3. Господарське та системне водокористування на зрошувальних системах.

Господарський план поливів, порядок його розрахунку. Показники виконання, здійснення та коригування. Системний план водорозподілу: план подачі води у точки водовиділу, диспетчерський графік забору і розподілу води. Показники виконання системного плану водорозподілу. Оперативне планування та коригування планів водорозподілу.

Тема 4. Датчики, підсилювачі та перетворювачі

Основні типи датчиків. Датчики активного та реактивного опору. Датчики рівня, тиску, температури, вологості, переміщення. Основні вимірювальні схеми.

Підсилювачі. Загальні характеристики підсилювачів. Електричні, гідравлічні та пневматичні підсилювачі. Принцип їхньої дії, конструктивні особливості, переваги та недоліки.

Перетворювачі, їхні типи. Поняття про державну систему пристроїв (ДСП). Стандартні сигнали, прийняті в ДСП.

Тема 5. Релейні елементи та розподільники

Релейні елементи. Типи контактів реле та їхні позначення на релейно-контактних схемах. Типи реле за функціональною ознакою. Регулювання реле.

Тема 6. Створення системи автоматичного керування з використанням алгебри логіки. Генератори, виконавчі механізми та сельсини

Поняття про математичну логіку. Способи представлення функцій алгебри логіки. Перехід від табличної до аналітичної форми запису функцій алгебри логіки. Реалізація функцій алгебри логіки на релейно-контактних та безконтактних елементах. Послідовність створення автоматичних систем керування з використанням апарату математичної логіки.

Розподільники та їхні різновиди. Принцип дії електромеханічного розподільника (крокового шукача).

Генератори електричних сигналів. Область їх використання та основні характеристики. Генератор на релейно-контактних елементах (пульс-пара) та його використання в гідромеліорації. Генератор релаксаційних коливань. Мультивібратор.

Виконавчі механізми, їх призначення, будова та основні характеристики. Електричні, гідравлічні та пневматичні виконавчі механізми.

Сельсини, їх конструкція та принцип дії. Схеми з'єднання сельсинів та використання кожної схеми в гідромеліорації.

Змістова частина 2. Гідроавтоматика. Автоматизація виробничих процесів в гідромеліорації

Тема 1. Основні схеми водорозподілу на зрошувальних системах. Авторегулятори рівня води та стабілізатори витрати води

Особливості основних схем автоматизації водорозподілу на зрошувальних системах (водорозподіл по рівню води верхнього та нижнього б'єфів, змішаний водорозподіл, водорозподіл по методу перетікаючі об'ємів) та їхня суть. Переваги останнього методу порівняно з іншими методами.

Теоретичні основи конструювання авто регуляторів рівня води верхнього та нижнього б'єфів. Авторегулятори (АР) прямої та непрямої дії, їхні переваги та недоліки; конструкція, принцип дії та особливості використання.

Теоретичні основи та технічні засоби стабілізації витрати води. Забезпечення стабілізації витрати води, що перетікає через споруди, які працюють в режимі витікання води з отворів та технічні засоби їхньої реалізації. Технічні засоби стабілізації витрати води в спорудах, що працюють в режимі водозливу.

Тема 2. Пропорційні водорозподільники, пристрої автоматичної промивки мулу з відстійників та виконавчі механізми гідравлічної дії

Теоретичні основи конструювання пропорційних водорозподільників. Актуальність питання. Два підходи щодо створенні пропорційних водорозподільників та їхня технічна реалізація.

Пристрої для автоматичної гідравлічної промивки мулу з відстійників. Актуальність питання. Конструктивні особливості, принцип дії, переваги та недоліки окремих конструктивних рішень. Шляхи подальшого удосконалення конструкцій пристроїв для промивки мулу з відстійників.

Виконавчі механізми гідравлічної дії, актуальність використання, конструктивні особливості та принцип дії. Область їхнього використання.

Тема 3. Автоматизація насосних станцій

Основні вимоги щодо автоматизації насосних станцій. Загальна та локальні схеми автоматизації насосних станцій. Ступінь автоматизації. Основні параметри, по яких автоматизуються насосні станції залежно від їхнього функціонального призначення: головні насосні станції зрошувальних систем, насосні станції підкачки, насосні станції автоматизованого поливу, осушувальні насосні станції. Основні процеси, що підлягають автоматизації. Схеми автоматизації насосних станцій з однотипними та різнотипними насосними агрегатами. Способи автоматичного регулювання витрати насосних станцій. Види захисту насосних агрегатів та зрошувальної мережі від можливих відмов.

Тема 4. Автоматизація обліку води на гідромеліоративних системах та автоматизація поливу

Забезпечення водообліку на закритій зрошувальній мережі. Область використання, переваги та недоліки виміру витрати води з допомогою звужуючих пристроїв та індукційних витратомірів. Нові методи та засоби автоматизації водообліку.

Автоматизація стаціонарних та напівстаціонарних зрошувальних систем та установок. Автоматизація зрошувальних систем при поливі дощуванням та технічні засоби її реалізації.

Тема 5. Основи телемеханіки

Загальні поняття про системи телемеханіки. Актуальність використання, структура, особливості та дальність дії. Функції, які виконують системи телемеханіки. Методи вибору електричних сигналів та їхня технічна реалізація.

Амплітудно-полярний, комбінаційний, почасово-імпульсний, широтно-імпульсний та частотний методи вибору сигналів. Просторове та часове розділення сигналів. Технічна характеристика систем телемеханіки, що використовуються в гідромеліорації.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Кількість годин				
	денна форма					заочна форма				
	усьо- го	у тому числі				усьо- го	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	2	3	4	5	7
Змістова частина 1. Основи теорії автоматичного керування. Елементи та пристрої автоматики										
Тема 1. Вступ. Основні положення теорії систем	4	2			2	5	1			4
Тема 2. Критерії стійкості САК	4	2			2	6	1	1		4
Тема 3. Господарське та системне водокористування на зрошувальних системах	8	2	2		4	7	1	2		4
Тема 4. Датчики, підсилювачі та перетворювачі	10	2	2		6	11	2	1		8
Тема 5. Релейні елементи та розподільники	8	2	2		4	8	1	1		6
Тема 6. Створення системи автоматичного керування з використанням алгебри логіки. Генератори, виконавчі механізми та сельсини	10	2	4		4	7	1	2		4
Разом за змістовою частиною 1	44	12	10	0	22	44	7	7	0	30
Змістова частина 2. Гідроавтоматика. Автоматизація виробничих процесів в гідромеліорації										
Тема 1. Основні схеми водорозподілу на зрошувальних системах. Авторегулятори рівня води та стабілізатори витрати води	8	2	2		4	10	2	2		6
Тема 2. Пропорційні водорозподільники, пристрої автоматичної промивки мулу з відстійників та виконавчі механізми гідравлічної дії	8	2	2		4	8	1	1		6
Тема 3. Автоматизація насосних станцій	12	2	4		6	11	1	2		8
Тема 4. Автоматизація обліку води на гідромеліоративних системах та автоматизація поливу	10	2	2		6	11	2	1		8
Тема 5. Основи телемеханіки	8	2	2		4	6	1	1		4
Разом за змістовою частиною 2	46	10	12	0	24	46	7	7	0	32
Усього годин	90	22	22	0	46	90	14	14	0	62

5. Теми лекційних занять

Назва теми	Кількість годин	
	д.ф.н.	з.ф.н.
Змістова частина 1. Основи теорії автоматичного керування. Елементи та пристрої автоматики		
Вступ. Основні положення теорії систем	2	1
Критерії стійкості САК	2	1
Господарське та системне водокористування на зрошувальних системах	2	1
Датчики, підсилювачі та перетворювачі	2	2
Релейні елементи та розподільники	2	1
Створення системи автоматичного керування з використанням алгебри логіки. Генератори, виконавчі механізми та сельсини	2	1
Разом за змістовою частиною 1	12	7
Змістова частина 2. Гідроавтоматика. Автоматизація виробничих процесів в гідромеліорації		
Основні схеми водорозподілу на зрошувальних системах. Авторегулятори рівня води та стабілізатори витрати води	2	2
Пропорційні водорозподільники, пристрої автоматичної промивки мулу з відстійників та виконавчі механізми гідравлічної дії	2	1
Автоматизація насосних станцій	2	1
Автоматизація обліку води на гідромеліоративних системах та автоматизація поливу	2	2
Основи телемеханіки	2	1
Разом за змістовою частиною 2	10	7
Усього	22	14

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.н.	з.ф.н.
Змістова частина 1. Основи теорії автоматичного керування. Елементи та пристрої автоматики			
1	Системи автоматичного та автоматизованого керування. Основні типи керування (регулювання).	2	1
2	Побудова еквівалентної передаточної функції при різних способах з'єднання елементів: послідовному, паралельному, з позитивним та негативним зворотнім зв'язком.	2	2
3	Умови та способи водокористування на зрошувальних системах. Електричні, гідравлічні та пневматичні підсилювачі. Принцип їхньої дії, конструктивні особливості, переваги та недоліки. Типи контактів реле та їхні позначення на релейно-контактних схемах. Типи реле за функціональною ознакою. Регулювання реле.	2	1

4	Реалізація функцій алгебри логіки на релейно-контактних та безконтактних елементах. Послідовність створення автоматичних систем керування з використанням апарату математичної логіки.	2	2
5	Різновидності генераторів їх будова та принципи дії	2	1
Змістова частина 2. Гідроавтоматика. Автоматизація виробничих процесів в гідромеліорації			
6	Автоматизація водорозподілу на зрошувальних системах (водорозподіл по рівню води верхнього та нижнього б'єфів, змішаний водорозподіл, водорозподіл по методу перетікаючи об'ємів)	2	2
7	Забезпечення стабілізації витрати води, що перетікає через споруди, які працюють в режимі витікання води з отворів та технічні засоби їхньої реалізації. Технічні засоби стабілізації витрати води в спорудах, що працюють в режимі водозливу.	2	1
8	Конструктивні особливості, принцип дії, переваги та недоліки окремих конструктивних рішень.	2	1
9	Схеми автоматизації насосних станцій з однотипними та різнотипними насосними агрегатами. Способи автоматичного регулювання витрати насосних станцій. Види захисту насосних агрегатів та зрошувальної мережі від можливих відмов.	2	1
10	Амплітудно-полярний, комбінаційний, почасово-імпульсний, широтно-імпульсний та частотний методи вибору сигналів.	2	1
11	Просторове та часове розділення сигналів. Технічна характеристика систем телемеханіки, що використовуються в гідромеліорації.	2	1
Разом		22	14

7. Завдання для самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин	
	д.ф.н.	з.ф.н.
Змістова частина 1. Основи теорії автоматичного керування. Елементи та пристрої автоматики		
1. Вступ. Основні положення теорії систем	2	4
2. Критерії стійкості САК	2	4
3. Господарське та системне водокористування на зрошувальних системах	4	4
4. Датчики, підсилювачі та перетворювачі	6	8
5. Релейні елементи та розподільники	4	6
6. Створення системи автоматичного керування з використанням алгебри логіки. Генератори, виконавчі механізми та сельсини	4	4

Змістова частина 2. Гідроавтоматика. Автоматизація виробничих процесів в гідромеліорації		
1. Основні схеми водорозподілу на зрошувальних системах. Авторегулятори рівня води та стабілізатори витрати води	4	6
2. Пропорційні водорозподільники, пристрої автоматичної промивки мулу з відстійників та виконавчі механізми гідравлічної дії	4	6
3. Автоматизація насосних станцій	6	8
4. Автоматизація обліку води на гідромеліоративних системах та автоматизація поливу	6	8
5. Основи телемеханіки	4	4
Разом	46	62

Під час виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти поглиблюють отримані знання та самостійно вивчають матеріали окремих тем (для заочної форми навчання) шляхом опрацювання відповідної літератури, здійснюють підготовку до практичних занять та залікових модулів.

8. Методи навчання

Основними методами навчання є: лекції, тренінги, практичні завдання, задачі, наукова робота, провокаційні запитання. У процесі проведення занять використовуються методи активного навчання: питання і відповіді, диспути і дискусії, тематичні тести, обговорення конкретних ситуацій. Проведення лекцій з використанням мультимедійних презентацій. Регулярні консультації з лекційного курсу.

9. Методи контролю

Основними методами оцінювання знань здобувачів вищої освіти є аналіз виконаних завдань, тестування, перевірка письмових завдань.

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти з дисципліни складається з поточного, проміжного та с підсумкового контролю.

Поточний контроль з дисципліни здійснюється з метою перевірки рівня підготовки здобувача вищої освіти до конкретного заняття. Форми і методи поточного контролю з дисципліни включають: активність здобувача вищої освіти на лекціях та практичних заняттях, виконання завдань практичних занять, експрес-тестування та опитування, підготовку та захист рефератів, самостійне опрацювання теоретичного матеріалу тощо.

Проміжний контроль передбачає оцінювання знань здобувачів вищої освіти на підставі здачі модульного комплексного завдання. В таке завдання обов'язково включаються питання, які були запропоновані здобувачам вищої освіти для самостійного опрацювання.

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти із дисципліни проводиться після закінчення її вивчення у формі заліку.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота											Сума
Змістова частина №1						Змістова частина № 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	100
4	4	8	10	10	10	10	10	12	12	10	
46						54					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

Базова

1. Бочкарев Я.В., Овчаров Е.Е. «Основы автоматизации и автоматизация производственных процессов в гидромелиорации». М., «Колос», 81
2. Ганкин М.З. Комплексная автоматизация производственных процес сов и АСУ ТП водохозяйственных систем.- М.: Агропромиздат, 1991.
3. Баховец Б.А., Ткачук Я.В. «Основы автоматизации и автоматизации производственных процессов в гидромелиорации». Львов, «Вища школа». 1985.
4. Бочкарев Я.В., Натальчук М.Ф. «Практикум по эксплуатации и автоматизации гидромелиоративных систем». М., Изд-во «Колос», 1982.
5. Баховец Б.А. «Основы автоматизации и автоматизации производственных процессов в гидромелиорации». Лабораторные работы. Львов. «Вища школа», 1985.
6. Попкович Г.С., Гордеев М.А. «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения». М., «Высшая школа», 1986.

Допоміжна

1. Бочкарев Я.В. «Гидроавтоматика в орошении». М., Изд-во «Колос»,1987.
2. Бочкарев Я.В. «Эксплуатация гидрометрия и автоматизация оросительных систем». М., «Агропромиздат».1987.
3. Коваленко П.И. «Автоматизация мелиоративных систем». М., Изд-во «Колос».1984.

15. Інформаційні ресурси

1. Методы оценки показателей надёжности по экспериментальным данным. (ISO 3004:1995 IDT) ДСТУ ISO 3004-95. [Введён 1997-01-01]. – К. : Госстандарт Украины, 1995. – С. 123 - (Государственный стандарт Украины).
2. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги (ISO 2862:1994 IDT) ДСТУ ISO 2862-94. [Чинний від 1997-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1995. – 37 с. (Національний стандарт України).
3. Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення (ISO 2861:1994 IDT) : ДСТУ ISO 2861-94. [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1994. – 31с. (Національний стандарт України).
4. Надійність техніки. Експериментальне оцінювання та контроль надійності. Основні положення. (ISO 2864:1994 IDT) ДСТУ ISO 2864-94. [Чинний від 1997-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1995. – С. 32– (Національний стандарт України).
5. Надійність техніки. Моделі відмов. Основні положення. (ISO 3433:1996 IDT) ДСТУ ISO 3433-96. [Чинний від 1999-01-01]. – К. : Держстандарт України. : 1998. – 41 с. – (Національний стандарт України).
6. Надійність техніки. Програма забезпечення надійності. Загальні вимоги. (ISO 2863:1994 IDT) ДСТУ ISO 2863-94. [Чинний від 1997-01-01]. – К. : Держстандарт України, : 1995. (Національний стандарт України).
7. Надійність техніки. Системи технологічні. Терміни та визначення (ISO 2470:1994 IDT) : ДСТУ ISO 2470:1994. [Чинний від 1995-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1994. – С. 25– (Національний стандарт України).
8. Державний комітет з статистики України / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
9. Верховна рада України / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.portal.rada.gov.ua>
10. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua>
11. Наукова бібліотека / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.library.snu.edu.ua>