

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ лісового і садово-паркового господарства

Лакида П.І.

“ ” 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри автоматики та робототехнічних

систем ім. акад. І.І.Мартиненка

Протокол № 36 від “19” 06. 2020 р.

Завідувач кафедри

Лисенко В.П.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ АВТОМАТИКИ І АВП

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 187 «Деревообробні та меблеві технології»

галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Розробник: доц., к.т.н. Дудник А.О.

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни
ОСНОВИ АВТОМАТИКИ І АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ
 (назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	18 «Виробництво та технології»	
Спеціальність	187 Деревообробні та меблеві технології (шифр і назва)	
Освітній ступінь	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	71	
Кількість кредитів ECTS	2,4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	_____ (назва)	
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1 с.т., 3	2 с.т.
Семестр	2, 6	3
Лекційні заняття	30 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	60 год.	.
Індивідуальні завдання	год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год. 2 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців.

Автоматизація виробничих процесів у деревообробних технологіях є беззаперечною необхідністю високоефективних підприємств, а знання і вміння аналізу, супроводу, вибору сучасних складових систем автоматизації повинно бути невід'ємною складовою підготовки бакалаврів відповідних спеціальностей до вирішення питань автоматизації процесів і виробництв в меблевій та деревообробній промисловості на сучасному науково-технічному рівні та підвищення ефективності експлуатації автоматичних та автоматизованих систем.

Дисципліна «Основи автоматики і АВП» забезпечує вивчення принципу дії та будови засобів автоматизації, що використовуються в складі деревообробної та меблевої технологій. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент отримує основні знання щодо термінології, класифікаційних ознак та функцій автоматичних та автоматизованих систем, їх структури. Також отримує знання щодо основних елементів систем автоматизації, їх призначення, принцип дії, характеристики та сфери використання в деревообробній та меблевій технологіях, ознайомлюється із принципами побудови та функціонування систем автоматизації виробничих процесів, систем автоматизованого керування електричним приводом технологічного обладнання, систем автоматичного контролю та вимірювання технологічних параметрів процесів виробництв, систем автоматичного захисту та сигналізації.

Дисципліни, які мають передувати вивченню курсу «Основи автоматики і АВП»:

- 1) «Електротехніка і електропривід»;
- 2) «Основи фахової підготовки»;
- 3) «Обладнання галузі».

Знання та навички, засвоєнні під час вивчення цієї дисципліни, студент може використовувати як у подальшому навчанні, так і у своїй професійній діяльності.

Дисципліна «Основи автоматики і АВП» забезпечує формування таких компетентностей (у відповідності із ОПП за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології»):

ЗК5. Здатність навчатися і опановувати сучасні знання в предметній області та інтегрувати їх із уже наявними, розуміння професії.

ЗК7. Здатність працювати самостійно і в команді, ефективно спілкуватися з фахівцями інших професій різного рівня, приймати обґрунтовані рішення.

ФК7. Здатність працювати із спеціалізованим прикладним програмним забезпеченням, використовуючи знання з основ побудови систем автоматизованого проектування.

ПР5. **Проектувати технологічні процеси деревообробних та меблевих виробництв та конструювати вироби з деревини та меблеві вироби з вибором сучасних матеріалів з урахуванням конструктивних, технологічних,**

екологічних нормативів та вимог безпеки із застосуванням комп'ютерних технологій і прикладного програмного забезпечення.

ПР14. Брати участь у впровадженні нормативних документів та типових технологічних процесів у професійній діяльності. **Виконувати дослідження та контроль параметрів деревинних, клейових, опоряджувальних та інших використовуваних матеріалів відповідно до чинних методик та інструкцій.**

3 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття та визначення. Статичні та динамічні характеристики елементів автоматичної системи

Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення. Короткий історичний нарис. Види автоматизації. Класифікація автоматизованих систем. Основні поняття та визначення. Класифікація систем автоматичного управління за алгоритмами функціонування. Класифікація систем автоматичного управління за алгоритмами управління. Класифікація систем автоматичного управління за принципами управління.

Тема 2. Системи автоматичного регулювання (САР). Структури автоматичних систем та форми їх подання. Системи автоматичного регулювання. Статичні і астатичні системи автоматичного регулювання. Функціональні схеми автоматичних систем.

Тема 3. Функціональні елементи автоматичних систем, їх статичні та динамічні характеристики. Функціональні елементи автоматичних систем. Опис елементів у статичному режимі. Опис елементів у динамічному режимі.

Тема 4. Елементарні динамічні елементи та їх характеристики. ПЗС Датчики автоматичних систем. Датчики реактивного опору, генераторні датчики. Датчики вологості. Обґрунтування вибору вимірювальних перетворювачів. Перехідна функція. Імпульсна перехідна функція. Передаточна функція.

Змістовий модуль 2. Автоматизація типових технологічних процесів

Тема 1. Системи регулювання температури.

Тема 2. Системи регулювання вологості

Тема 3 . Системи регулювання тиску, рівня.

Тема 4 . Системи регулювання витрат, співвідношення витрат.

Тема 5 . Системи регулювання транспортними механізмами.

Тема 6 Регулятори автоматичних систем. Регулятори автоматичних систем. Закони регулювання. Регулятори безперервної дії. Вибір параметрів налагодження виходячи з передаточної функції процесу.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовний модуль 1. Основні поняття та визначення. Статичні та динамічні характеристики елементів автоматичної системи												
Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення. Короткий історичний нарис. Види автоматизації. Класифікація автоматизованих систем.	8	2		4		4		2				4
Тема 2. Системи автоматичного регулювання(САР). Структури автоматичних систем та форми їх подання.	6	2		2		2				2		4
Тема 3. Функціональні елементи автоматичних систем, їх статичні та динамічні характеристики.	6	2		2		2		2				4
Тема 4. Елементарні динамічні елементи та їх характеристики.	9	2		4		5				2		4
Разом за змістовим модулем 1	29	8		12		13	38	4		4		32
Змістовий модуль 2. Автоматизація типових технологічних процесів												
Тема 1. Системи регулювання температури	6	2		2		2				2		4
Тема 2. Системи регулювання вологості	6	2		2		2				2		4
Тема 3 . Системи регулювання тиску, рівня	6	2		2		2		2				4
Тема 4 . Системи регулювання витрат, співвідношення витрат	6	2		2		2						4
Тема 5 . Системи регулювання	6	2		2		2		2				3

транспортними механізмами											
Тема 6 Регулятори автоматичних систем	8	2		2		4		2			3
Разом за змістовим модулем 2	48	16		16		16		6		4	28
Усього годин	72	15		30		27		10		10	60
Усього годин	72	34		34		2		10		10	60

5. Теми практичних занять

(Відсутній вид робіт за навчальним планом)

6. Теми семінарських занять

(Відсутній вид робіт за навчальним планом)

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.1	Дослідження характеристик сельсинної системи дистанційної передачі кута	2
1.2	Вивчення реле часу та аналіз їх роботи	2
1.3	Вивчення і аналіз роботи логічних елементів автоматики	2
1.4	Дослідження роботи системи стабілізації температури повітря в термостаті, що включає позиційний регулятор температури повітря	2
1.5	Вивчення та аналіз роботи системи автоматичного контролю завантаження приводного вала	2
1.6	Дослідження характеристик електричних виконавчих механізмів	2
1.7	Двопозиційне регулювання технологічного об'єкту	2
2.1	Обчислення параметрів регуляторів безперервної дії	2
2.2	Дослідження системи регулювання температури та вологості в с-г. виробничих приміщеннях на основі вимірювача-регулятора «ОВЕН МПР51-Щ4»	2
2.3	Дослідження системи ідентифікації параметрів температурного поля в промисловому пташнику на основі приладу «ОВЕН ТРМ-138»	2
2.4	Дослідження системи керування сушильної установки на базі приладу ОВЕН 2ТРМ1	2
2.5	Дослідження системи керування вентиляцією агропромислового об'єкта на базі частотного регулятора ОВЕН ПЧВ 101	2
2.6	Дослідження системи керування водопостачанням агропромислового об'єкта на базі частотного регулятора ОВЕН ПЧВ 101	2
2.7	Дослідження системи керування припливно-витяжною вентиляцією на базі регулятора ОВЕН ТРМ 133	2
2.8	Дослідження системи керування мікрокліматом приміщення на базі програмованого логічного контролера ОВЕН ПЛК 73.	2
		30

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.1	Безпроводні технології для сенсорів	8
1.2	Цифрові сенсори	6
1.3	Оптичні твердо тільні сенсори зображення	6
1.4	Спеціалізовані сенсори: Руху, об'єму тощо	6
1.5	Підсилювачі гіперзвукових частот	8
1.6	Підсилювачі світлових сигналів	6
1.7	Інтелектуальне комп'ютерно-інтегроване релейне обладнання	6
1.8	Пневматичні та гідравлічні схеми в автоматичі	2
2.1	Гідропривід спеціального призначення (агресивні умови навколишнього середовища	2
2.2	Сучасні виконання мікросхем	6
2.3	Оптичні пульти керування для обладнання	2
2.4	Регулятори на базі комп'ютерних технологій	4
2.5	Засоби щодо поєднання комп'ютерного обладнання РС із сенсорами та виконавчими механізмами	2
2.6	Мережеві технології для регуляторів	2
	Разом	58

Індивідуальні завдання

Написати реферат за обраною темою та зробити доповідь:

1. Призначення вимірювальних перетворювачів.
2. Призначення потенціометричних вимірювальних перетворювачів і їх характеристики.
3. Призначення та принцип дії терморезисторних вимірювальних перетворювачів.
4. Призначення та принцип дії фоторезисторних вимірювальних перетворювачів.
5. Призначення і принцип дії п'єзоелектричних вимірювальних перетворювачів.
6. Призначення і принцип дії частотних вимірювальних перетворювачів.
7. Призначення і типи вимірювальних перетворювачів частоти обертання.
8. Призначення і принцип дії фотоелектричних перетворювачів частоти обертання.
9. Призначення і структура підсилюючих пристроїв.
10. Призначення і типи підсилюючих пристроїв постійного струму.
11. Призначення і типи підсилюючих пристроїв змінного струму.

12. Призначення і принцип дії магнітного підсилювача.
13. Пояснити від чого залежить коефіцієнт підсилення магнітного підсилювача.
14. У чому полягає явище «дрейф нуля» підсилювача постійного струму, і способи його зменшення.
15. Як визначити коефіцієнт підсилення магнітного підсилювача. Від яких параметрів залежить стала часу і коефіцієнт підсилення магнітного підсилювача?
16. Найпростіші логічні елементи. Позначення на схемах, таблиці істинності і часові діаграми.
17. Призначення, структура і типи виконавчих пристроїв.
18. Елементи управління пневматичних ВМ. Приклади, характеристики.
19. Елементи управління гідравлічних ВМ. Приклади, характеристики.
20. Елементи управління електрогідравлічних ВМ. Приклади, характеристики.
21. Гідравлічні ВМ із золотниковим елементом управління. Статичні і динамічні характеристики.
22. Назвіть типи перетворювачів температури.
23. Пояснить принцип дії психрометричних, гігрометричних, пьезосорбційних вимірювачів відносного вмісту вологи.
24. Регулятори автоматичних систем. Призначення. Структура. Класифікація.
25. Класифікація регуляторів неперервної дії. П-регулятор. Призначення. Основні характеристики. Характеристики автоматичних систем з П-регулятором.
26. І-регулятор. Призначення. Основні характеристики. Характеристики автоматичних систем з І-регулятором.
27. ПІ-регулятор. Призначення. Основні характеристики. Характеристики автоматичних систем з ПІ-регулятором.
28. ПІД-регулятор. Призначення. Основні характеристики. Характеристики автоматичних систем з ПІД-регулятором.

9. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

М1. Лекція (дискусія, проблемна)

М2. Лабораторна робота

М3. Проблемне навчання

Та методи контролю:

МК1. Тестування

МК2. Контрольне завдання

МК4. Методи усного контролю

МК5. Екзамен

10. Форми контролю

Кожна з форм контролю має особливості й залежить від мети, змісту та характеру навчання.

У процесі навчання дисципліни використовуються наступні форми контролю:

- Поточний контроль: усне опитування (індивідуальне, фронтальне, групове), комп'ютерне тестування, виконання лабораторних робіт відповідно плану
- Підсумковий контроль: тестування та екзамен (теоретичне завдання, практичне завдання, опитування - співбесіда)

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} \cdot K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)} \cdot K_{ЗМ}^{(n)})}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

$K_{ДИС}$

де $R_{ЗМ}^{(1)}, \dots, R_{ЗМ}^{(n)}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K_{ЗМ}^{(1)}, \dots, K_{ЗМ}^{(n)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{ДИС} = K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + K_{ЗМ}^{(n)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K_{ЗМ}^{(1)} = \dots = K_{ЗМ}^{(n)}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Таблиця 1. Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

12. Методичне забезпечення

Автоматизація технологічних процесів і виробництв: методичні вказівки до лабораторних занять. Укладачі: Лукін В.Є., Кіктєв М.О., Дудник А.О. Київ, 2017. – 352 с.

13. Рекомендована література

Базова:

1. Мірошник В.О., Лукін В.Є. Автоматизація технологічних процесів і виробництв. Навчальний посібник. К.: ПП «Універсил», 2016. – 307 с.
2. Климентовский Ю.А., Гладкий А.М. Технічні засоби автоматики. – Навчальне видання. – К.: Видавництво “КВІЦ”, 2003. – 238 с.

Додаткова:

1. Бохан Н.И., Бородин И.Ф. Дробышев Ю.В. и др. Средства автоматики и телемеханики. – М.: Агропромиздат, 1992. – 351 с.
2. Шеповалов В.Д., Николаев С.А., Рабский В.Н. Приборы и устройства сельскохозяйственной автоматики. – М.: Колос, 1994.- 448 с.
3. Виглеб Г. Датчики. – М.: Издательство МИР, 1989. – 196 с.
4. Бородин И.Ф., Кириллин Н.И. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов. – М.: Колос, 1977. – 327 с.
5. Иванов А.И., Куликов А.А., Третьяков Б.С. Контрольно-измерительные приборы в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1984. – 352 с.

6. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. Пер. с нем. – М.: МИР, 1982. – 512 с., ил.

14. Інформаційні ресурси

1. ЕНК по даній дисципліні знаходиться за електронною адресою:
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1916>