

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів

УЗГОДЖЕНО
Декан ФАЕТ

_____ І. Мачалін

«__» _____ 2020 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ А. Гудманян

«__» _____ 2020 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

**навчальної дисципліни
«Технічні засоби автоматизації»**

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»

Форма навчання	Се-местр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ/РГР/К	КР/КПр	Форма сем. контролю
Денна:	4	135/4,5	32	-	32	71	1 д/з-4с	-	Екзамен 4с
Заочна	4, 5	135/4,5	8	-	6	121	1 к-5с	-	Екзамен 5с

Індекс РБ - 1 - 2 - 151 /19 - 2.1.10.5

Індекс РБ - 12 - 151 /19 - 2.1.10.5



Робочу програму навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації» розроблено на основі освітньої програми та робочих навчальних планів № РБ-1-2-151/19, № РБ-12-151/19 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
професор кафедри авіаційних
комп'ютерно-інтегрованих комплексів _____ М. Філяшкін

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (освітньо-професійна програма "Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва") - кафедри авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів, протокол № 30 від 21_09_2020р.

Завідувач кафедри _____ В. М. Синєглазов

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 2 від 29_09_2020 р.

Голова НМРР _____ О.Г. Голубничий

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник



ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1 Заплановані результати.....	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.....	5
2. Зміст навчальної дисципліни	7
2.1. Структура навчальної дисципліни.....	7
2.2. Домашнє завдання.....	8
2. 3 Завдання на контрольну (домашню) роботу	8
2.4. Перелік питань для підготовки до екзамену	8
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	8
3.1. Методи навчання.....	8
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна).....	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь....	10



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації» розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених розпорядженням університету № 071/роз від «10» 07 2019р., № 088/роз від «16» 10 2019р. та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати.

Місце дисципліни «Технічні засоби автоматизації» в системі професійної підготовки фахівця.

Навчальна дисципліна «Технічні засоби автоматизації» є нормативна професійно-орієнтована дисципліна, що формує профіль фахівця в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Метою викладання навчальної дисципліни є формування знань з основ побудови, характеристик та застосування технічних засобів автоматизації.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є вивчення принципів роботи технічних засобів автоматизації й оволодіння навичками дослідження та налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

У результаті вивчення даної дисципліни студент набуває такі

програмні компетентності:

- здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння принципів побудови технічних засобів автоматизації в системах автоматизації;

- здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик;

- здатність обґрунтовувати вибір технічної структури для систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;

- здійснювати порівняння характеристик компонентів мікросистемної техніки і визначати область їх раціонального застосування..

- вміння будувати із серійних елементів технічні засоби із заданими алгоритмами функціонування;

- вміння самостійно проводити налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

Навчальна дисципліна «Технічні засоби автоматизації» базується на базі знань, одержаних з дисциплін «Фізика», «Комп'ютерні технології та програмування», «Метрологія, технологічні вимірювання та прилади», «Електроніка та схемотехніка» та взаємодіє з дисципліною «Теорія автоматичного керування», яка вивчаються паралельно з нею і які доповнюють одна одну. В свою чергу, дисципліна є науковою та практичною базою практично для всіх технічних дисциплін, зокрема «Пілотажні комплекси», «Автоматизація технологічних процесів та виробництв» і т.і.



1.2. Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 " **Технічні засоби вимірювань**";
- навчального модуля №2 " **Виконавчі елементи систем автоматики**", кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Модуль №1 ” Технічні засоби вимірювань ”.

Тема 1.1. Основні елементи автоматики

. Вступ. Основні поняття та визначення технічних засобів автоматизації. Класифікація технічних засобів автоматизації. Класи і типові структури систем автоматизації і управління. Типова структура автоматизованих технологічних комплексів (АТК).. Типізація, уніфікація, децентралізація, магістрально-модульний принцип побудови АТК

Тема 1.2. Датчики інформації.

Основні групи датчиків і фізичні принципи дії. Електроконтактні, потенціометричні (резистивні), тензорезисторні датчики. Датчики виробничих процесів на основі ефекту Холу, п'єзоелектричні, ємкісні та індуктивні датчики. Сельсини, синусно-косинусні обертальні трансформатори. Датчики частоти обертання, кута повороту, переміщення. Засоби вимірювання температури і тиску. Рівнеміри й витратоміри. Оптиволоконні датчики.

Тема 1.3. Підсилювачі систем автоматики

Класифікація підсилювачів. Характеристики підсилювачів. Зворотні зв'язки в підсилювачах

Тема 1.4. Напівпровідникові підсилювачі.

Принцип побудови підсилювальних каскадів. Підсилювальні каскади на біполярних транзисторах. Підсилювальний каскад на польовому транзисторі. Підсилювачі постійного струму на транзисторах. Операційні підсилювачі.

Тема 1.5. Електрометричні й вимірювальні підсилювачі.

Багатокаскадні підсилювачі. Підсилювачі потужності. Імпульсні підсилювачі.

Тема 1.6. Електричні реле.

Електромагнітні реле. Поляризовані електромагнітні реле. Реле часу. Теплові реле



Тема 1.7. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі..

Процедура аналого-цифрового перетворення неперервних сигналів. Класифікація аналогово-цифрових перетворювачів (АЦП). Інтегруючі АЦП. Багатоканальні АЦП. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Основні типи електронних ЦАП.

Модуль №2 ” Виконавчі елементи систем автоматики ”.

Тема 2.1. Класифікація та загальні характеристики виконавчих елементів

. Класифікація виконавчих елементів. Загальні характеристики виконавчих елементів.

Тема 2.2. Виконавчі електромагнітні пристрої

. Класифікація електромагнітів. Поляризовані електромагніти (ПЕМ). Конструктивні схеми магнітопроводов ПЕМ Конструктивні та еквівалентні електричні схеми ПЕМ.

Тема 2.3. Електромагнітні муфти

Класифікація муфт. Фрикційні муфти. Муфти ковзання

Тема 2.4. Виконавчі двигуни постійного струму

Виконавчі двигуни зі звичайним і гладким беспазовими якорями. Безконтактні двигуни. Виконавчі двигуни зі звичайним якорем і електромагнітним збудженням. Малоінерційні двигуни постійного струму.

Тема 2.5. Виконавчі двигуни змінного струму

Основні типи двигунів. Асинхронні мікродвигуни. Асинхронні двигуни з порожнистим немагнітним ротором. Асинхронні двигуни з короткозамкненим ротором. Синхронні мікродвигуни

Тема 2.6. Крокові та моментні двигуни

Принцип дії крокових двигунів. Крокові двигуни з пасивним ротором. Крокові двигуни з активним ротором. Індукторні крокові двигуни.

Тема 2.7. Пневматичні та гідравлічні виконавчі механізми

Двигуни з поступальним рухом і з обертовим рухом. Гідро- і пневмодвигуни з дросельним і об'ємним управлінням. Поршневі пневматичні і гідравлічні приводи. Порівняльна оцінка різних виконавчих механізмів



2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
Модуль №1 « Технічні засоби вимірювань»									
1.1	Основні елементи автоматики	4 семестр				4 семестр			
		4	2	-	2	6	1	-	5
1.2	Датчики інформації	12	2	2	6	6	1	-	5
1.3	Підсилювачі систем автоматики	4	2	-	2	5 семестр			
						11	1		10
1.4	Напівпровідникові підсилювачі	12	2	2	6	17	1	2	14
1.5	Електрометричні й вимірювальні підсилювачі	4	2	-	2	6	-	-	6
1.6	Електричні реле	4	2	-	2	6	-	-	6
1.7	Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі	14	2	2	6	7	1	-	6
1.8	Виконання домашнього завдання, контрольної (домашньої) роботи.	8	-	-	8	8	-	-	8
1.9	Модульна контрольна робота №1	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем № 1		66	16	14	36	67	5	2	60
Модуль №2 « Виконавчі елементи систем автоматики »									
2.1	Класифікація та загальні характеристики виконавчих елементів	4	2	-	2	6	-	-	6
2.2	Виконавчі електромагнітні пристрої .	12	2	2	6	6	-	-	6
2.3	Електромагнітні муфти .	4	2	-	2	6	-	-	6
2.4	Виконавчі двигуни постійного струму .	16	2	2	8	17	1	2	14
2.5	Виконавчі двигуни змінного струму .	12	2	2	6	17	1	2	14
2.6	Крокові та моментні двигуни	5	2	-	3	6	-	-	6
2.7	Пневматичні та гідравлічні виконавчі механізми	12	2	2	6	10	1	-	9
2.8	Модульна контрольна робота №2	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем № 2		69	16	18	35	68	3	4	61
Усього за 4 семестр		135	32	32	71	12	2	-	10
Усього за 5 семестр		-	-	-	-	123	6	6	111
Усього за навчальною дисципліною		135	32	32	71	135	8	6	121



2.2. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується студентами денної форми навчання у четвертому семестрі, відповідно до затверджених методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу з дисципліни «Технічні засоби автоматизації».

Домашнє завдання має за мету формування вмінь імітаційного моделювання реальної слідкуючої системи, використаної в лабораторному стенді. Тема домашнього завдання «Імітаційне моделювання слідкуючої системи».

Домашнє завдання передбачає:

- визначення переліку ланок, їх коефіцієнтів передачі та сталих часу слідкуючої системи за даними лабораторних робіт;
- побудову структурної схеми імітаційного моделювання слідкуючої системи регулювання;
- визначення перехідного процесу кута повертання вихідного валу слідкуючої системи;

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, необхідний для виконання кожного домашнього завдання, складає 8 годин самостійної роботи.

2.3. Завдання на контрольну (домашню) роботу.


Контрольна (домашня) робота з дисципліни «Технічні засоби автоматизації» виконується студентами заочної форми навчання у п'ятому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Теми рефератів робіт та завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи розробляються провідними викладачами кафедри і доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій, розроблених кафедрою.

Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.

2.4. Перелік питань для підготовки до екзамену.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2020
		стор. 9 з 12	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються як предметно-орієнтовані так і індивідуально - орієнтовані технології навчання. На лабораторних роботах в основному застосовується метод Case Study, а на лекційних заняттях – презентації та інтерактивні технології навчання.

3.2. Рекомендована література

Базова література


- 3.2.1. Когутяк, М. І. Технічні засоби автоматизації : навч. посіб. / М. І. Когутяк. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ Факел, 2008. - 212 с.
- 3.2.2. Кашкар'юв А.О. Конспект лекцій з дисципліни «Технічні засоби автоматизації» / А.О. Кашкар'юв. - Мелітополь: ТДАТУ, 2016.
- 3.2.3. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособ. / Шишов О.В. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 397 с.

Допоміжна література

- 3.2.4. Елизаров И.А. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры / И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, С.В. Фролов. - М.: Машиностроение, 2004. - 180 с..
- 3.2.5. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации / Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков. - М.: Академия, 2007. - 368 с..

3.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1 <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/4272>
- 3.3.2 <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=1240>
- 3.3.3 <https://studfile.net/preview/5735048/>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2020
		стор. 10 з 12	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Семестр №4	Семестр №5		Семестр №4	Семестр №5
Модуль № 1 «Технічні засоби вимірювань»			Модуль № 2 «Виконавчі елементи систем автоматики»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	66×3 = 18	156×1=15	Виконання та захист лабораторних робіт	66 ×4=24	156×2=30
Виконання та захист домашнього завдання, (контрольної роботи)	6	15		–	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	16	–	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	16	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	6	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	6	–
Усього за модулем №1	30	30	Усього за модулем №2	30	30
Усього за модулями №1, №2				60	60
Семестровий екзамен				40	40
Усього за дисципліною				100	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку

4.3. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента (залікової книжки студента), наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.5. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

