

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

Затверджую:

Декан факультету
машинобудування
_____ Касов В. Д.
« 31 » _____ 2020р.

Гарант освітньої програми:
канд. тех. наук, доцент
_____ Суботін О.В.
« 22 » _____ 2020р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри
автоматизації виробничих
процесів
Протокол № 10 від 22.06. 2020р.
Завідувач кафедри
_____ Клименко Г.П.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
„ТЕХНОЛОГІЯ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙ”
(назва дисципліни)

галузь знань	12 – «Інформаційні технології»
спеціальність	123 – «Комп’ютерна інженерія»
освітній рівень	другий (магістерський)
ОПП	«Комп’ютерні системи та мережі»
Факультет	«Машинобудування»

Розробник: Сус С.П., канд. техн. наук, доцент

Краматорськ – 2020 р.

1.Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		Галузь знань: 12 «Інформаційні технології». Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»	Вибіркова дисципліна	
3				
Загальна кількість годин				
90				
Модулів – 1		ОПП «Комп'ютерні системи та мережі»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 1			1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <u>Інтелектуальна вимірально-контролююча система</u>			Семестр	
			2	1
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 5		Рівень вищої освіти: <u>другий (магістерський)</u>	Лекції	
			36	8
			Практичні	
			36	4
			Самостійна робота	
			93	153
		Вид контролю		
		екзамен	екзамен	

2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Підвищення ефективності машинобудування неможливі без урахування нових підходів до створення електронних комунікацій між окремими ланками сучасного виробництва. У зв'язку з цим магістрам спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» важливо оволодіти основними принципами побудови комунікаційних мереж в умовах сучасного автоматизованого виробництва.

Мета дисципліни - системне освоєння сучасних принципів і правил побудови телекомунікаційних мереж та пристроїв стосовно систем автоматизації.

Завдання дисципліни полягає у формуванні здатностей студентів:

- обґрунтовано оцінювати придатність основних видів сучасних телекомунікаційних інтерфейсів та протоколів;
- орієнтуватися у сучасних тенденціях при проектуванні телекомунікаційних систем;
- формулювати вимоги до розробки телекомунікаційних систем;
- використовувати програмні засоби для розробки телекомунікаційних систем з використанням ПЕОМ;
- обґрунтовано вибирати технічні засоби побудови телекомунікаційних систем;

Передумови для вивчення дисципліни:

«Технологічні вимірювання і прилади»; «Електротехніка і електромеханіка»; «Інформаційні мережі»; «Основи САПР»; «Контролери та їх програмне забезпечення».

Мова викладання: українська.

Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 165 годин/ 5,5 кредити, в тому числі: лекції - 36 годин, практичні заняття - 36 годин, самостійна робота студентів - 93 годин;
- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 165 годин/ 5,5 кредити, в тому числі: лекції 8 години, практичні заняття - 4 години, робота студентів - 153 години.

3 Програмні результати навчання

Освітня компонента «Технології електронних комунікацій» повинна сформувати наступні програмні результати навчання, що передбачені освітньо-професійною програмою підготовки магістрів «Комп'ютерні системи та мережі»:

- уміння використовувати сучасні комп'ютерні засоби системного, функціонального, конструкторського і технологічного проектування;

- уміння функціональної та схемотехнічної побудови, оцінювання ефективності комп'ютерних систем та мереж, а також їх складових (структура, параметри та характеристики окремих пристроїв, схемотехнічні особливості їх побудови) в умовах апріорної визначеності та невизначеності;

- уміння застосовувати комп'ютерні засоби при проектуванні та створенні апаратних і програмних складових комп'ютерних систем та мереж.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Технології електронних комунікацій» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання, які в загальному вигляді можна навести наступним чином:

У когнітивній сфері студент здатний:

- продемонструвати сутність визначення поняття якості зв'язку;
- розуміти класифікації властивостей, що складають якість зв'язку;
- з'ясувати різницю між телекомунікаційними каналами зв'язку;
- продемонструвати розуміння математичних моделей для різних систем телекомунікацій;
- продемонструвати вміння побудови ієрархічної структури систем зв'язку;
- пояснити послідовність визначення характеристик систем зв'язку;
- здійснити доведення розв'язки завдань до практично прийнятих рішень побудови телекомунікаційного каналу зв'язку.

В афективній сфері студент здатний:

- критично осмислювати лекційний і поза лекційний навчальний матеріал;
- аргументувати на основі лекційного матеріалу вибір показників для побудови телекомунікаційних каналів зв'язку;
- застосовувати вивчені методи визначення базових показників якості зв'язку;
- використовувати математичні методи побудови телекомунікаційних систем;
- використовувати пакети програм, реалізовувати обчислення характеристик телекомунікаційних систем.

У психомоторній сфері студент здатний:

- оформити реферат за індивідуальним завданням;
- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі
- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань і обрати найбільш раціональні з них.

4. Програма та структура навчальної дисципліни

Денна форма навчання

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
П. р. роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Консультації															К
Контр. роботи	ВК				КР1									КР2	
Модулі	М1														
Контроль по модулю	ПР1 ВК			ПР2	КР1		ПР3		РГР, ПР4			ПР5	КР2		

Лекції

Тема 1 Класифікація телекомунікаційних систем

1. Історичний розвиток та сучасний стан телекомунікаційних технологій.

2. Класифікація телекомунікаційних систем.

3. Найновітні телекомунікаційні технології.*

Дидактичні матеріали – відеопрезентації.

[1] с. 5-16

Тема 2 Послідовний інтерфейс RS-485

1. Технічні характеристики стандарту RS-485.

2. Побудова систем на базі RS-485.

3. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу RS-485.

4. Приклади застосування RS-485.*

Дидактичні матеріали – відеоматеріали таблиць характеристик, схем підключення та діаграм протоколів.

[2] с.76-98, [1]184-189

Тема 3 Послідовний інтерфейс I²C

1. Технічні характеристики стандарту I²C.

2. Побудова систем на базі I²C.

3. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу I²C.

4. Приклади застосування I²C.*

Дидактичні матеріали – плакати таблиць характеристик, схем підключення та діаграм протоколів.

[1] с. 17-65

Тема 4 Послідовний інтерфейс USB

1. Технічні характеристики стандарту USB.
2. Побудова систем на базі USB.
3. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу USB.
4. Приклади застосування USB.*

Дидактичні матеріали – плакати таблиць характеристик, схем підключення та діаграм протоколів.

[1] с. 65-135

Тема 5 Послідовний інтерфейс CAN

1. Технічні характеристики стандарту CAN.
2. Побудова систем на базі CAN.
3. CAN протоколи високого рівня.
4. Схемна реалізація CAN.*

Дидактичні матеріали – плакати таблиць характеристик, схем підключення та діаграм протоколів.

[1] с. 395-400

Тема 6 Послідовний інтерфейс LVDS

1. Технічні характеристики стандарту LVDS.
2. Побудова систем на базі LVDS.
3. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу LVDS.
4. Схемна реалізація LVDS *

Дидактичні матеріали – плакати таблиць характеристик, схем підключення та діаграм протоколів.

[1] с. 230-278, [2] 50-62.

Тема 7 Послідовний інтерфейс IrDA

1. Технічні характеристики стандарту IrDA.
2. Побудова систем на базі IrDA.
3. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу IrDA.
4. Схемна реалізація IrDA.*

Дидактичні матеріали – плакати таблиць характеристик, схем підключення та діаграм протоколів.

[1] с. 145-180.

Тема 8 Система управління та візуалізації Trace Mode

1. Концепція Trace Mode.
2. Основні елементи Trace Mode.
3. Приклади використання Trace Mode.*

* - До самостійного вивчення.

Теми практичних занять

Мета практичних робіт - закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок побудови телекомунікаційних каналів.

Тема лекції	Тема практичного заняття	Годин	Зміст уміння
2	Розробка програмних засобів реалізації RS-485	4	Розробляти принципальні схеми та програмне забезпечення
2	Дослідження протоколів обміну RS-485	4	телекомунікаційних систем на базі інтерфейсу RS-485
3	Побудова систем на базі I ² C	4	Проектувати та програмувати системи на базі I ² C
4	Програмування контролерів з інтерфейсом USB	4	Програмувати контролери з інтерфейсом USB
5	Проектування CAN систем високого рівня	4	Вибрати протокол та побудувати структурну схему CAN системи високого рівня

Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота містить такі етапи:

- проробка лекційного матеріалу згідно з конспектом та літературою;
- підготовка до опитування, контрольних робіт;
- самостійне вивчення частини теоретичного матеріалу згідно з рекомендованою літературою;
- складення конспектів;
- виконання завдань індивідуального характеру.

5. Методи навчання

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, слайдів і натурних зразків. Перед практичними заняттями студенти вивчають самостійно окремі теми, виконують реферати за індивідуальною тематикою.

6. Методи контролю

Підсумкові оцінки за триместр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці перекладу, яка визначається діючим в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
65-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки. Студент, який на протязі триместру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку без складання заліку.

Результати прийому заліку оцінюються за 100 – бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів заліку використовується також національна 5- бальна шкала та вищенаведена таблиця перекладу з діючого в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

7.Контрольні роботи

Контрольні роботи з теоретичної частини розподілені таким чином:

№ роботи	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1-4	Основні поняття телекомунікаційних систем (тести)	16
2	5-8	Практичне завдання на побудову телекомунікаційних систем	16

8. Навчально-методичні матеріали

Література основна

1. Бредли Дансмор. Тоби Скандьер Справочник по телекоммуникационным технологиям. Издательство Вильямс, 2004г, 640с. - ISBN: 5-8459-0562-1

2. Альберт Винерович Абилов. Сети связи и системы телекоммуникаций. Учебное пособие для вузов. Радио и связь, 2004г – 290с.

3. Юрий Александрович Зингеренко. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей/Конспект лекций. Издание 2005г. - 147с.

4. Методы автоматизированного расчета электронных схем в технике связи. Б. А.Калабеков, В.Ю.Лapidус, В.М.Малафеев. Учебное пособие для ВУЗов. OZON, 2017г. – 274с.

5. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. – Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование. М.;Издательство ЭКОМ, 2010. – 312 с.

Додаткова література

6. Оуэн Бишоп. Электронные схемы и системы: Учебное пособие. Издательство: ДМК Пресс 2016г. - 576с. ISBN: 978-5-97060-172-3.

7. Л.Г.Муханин. Схемотехника измерительных устройств. Издательство Лань, 2009г. - 283с.

Розробники програми:

Сус С.П., к.т.н., доцент
Донченко Є.І., старший викладач

Додаток А

Питання для підготовки до контрольної роботи та екзамену

Вариант	Номера вопросов для контрольной						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	17	33	3	19	35	5
2	2	18	34	4	20	36	6
3	3	19	35	5	21	37	7
4	4	20	36	6	22	38	8
5	5	21	37	7	23	39	9
6	6	22	38	8	24	40	10
7	7	23	39	9	25	41	11
8	8	24	40	10	26	42	12
9	9	25	41	11	27	43	13
10	10	26	42	12	28	44	14
11	11	27	43	13	29	45	15
12	12	28	44	14	30	46	16
13	13	29	45	15	31	1	17
14	14	30	46	16	32	2	18
15	15	31	1	17	33	3	19
16	16	32	2	18	34	4	20

Вопросы к теоретической части контрольной работы

- Вопрос 1. Причина стремительного роста сети Интернет.
- Вопрос 2. Общие требования к пропускной способности каналов для различных телекоммуникационных сервисов.
- Вопрос 3. Базовый принцип частотного преобразования сигналов.
- Вопрос 4. Базовый принцип получения исходного сигнала из преобразованного по частоте.
- Вопрос 5. Краткая характеристика амплитудной и частотной модуляции.
- Вопрос 6. Виды модуляции применимые в модемах.
- Вопрос 7. Векторное представление QAM-модуляции.
- Вопрос 8. Теорема Шеннона
- Вопрос 9. Зависимость ослабления от частоты передаваемого сигнала для медной линии.
- Вопрос 10. Методы обеспечения увеличения пропускной способности сети.
- Вопрос 11. Зависимость волнового импеданса скрученной пары и фазы от частоты.
- Вопрос 12. Понятие межсимвольной интерференции (ISI - Intersymbol Interference).
- Вопрос 13. Методы эхо-компенсации в двухпроводной линии связи.
- Вопрос 14. Понятие «белого» шума.
- Вопрос 15. Диаграмма асинхронного канала.
- Вопрос 16. Диаграмма передачи кадра с биполярным кодированием.
- Вопрос 17. Кодирование сигнала с использованием манчестерского кода.
- Вопрос 18. NRZI-кодирование сигнала
- Вопрос 19. Адаптивный дифференциальный метод кодово-импульсной модуляции
- Вопрос 20. Структура адаптивного преобразователя голоса в код.
- Вопрос 21. Понятие Дельта-модуляции.
- Вопрос 22. Кодировщики голоса (Vocoder).
- Вопрос 23. Блок-схема кодирования/декодирования человеческого голоса (Vocoder)
- Вопрос 24. Особенности стандарта MPEG-4
- Вопрос 25. Алгоритм Зива-Лемпеля сжатия информации

- Вопрос 26. Локально адаптивный алгоритм сжатия информации
- Вопрос 27. Методы обнаружения ошибок
- Вопрос 28. Метод обнаружения ошибок на основе вычисления циклических сумм (CRC)
- Вопрос 29. Циклические коды коррекции ошибок
- Вопрос 30. Линейные блочные коды коррекции ошибок
- Вопрос 31. Кабельные каналы связи
- Вопрос 32. Коксиальный кабель.
- Вопрос 33. Линии связи на базе витой пары.
- Вопрос 34. Оптоволоконные каналы связи.
- Вопрос 35. Соединение оптического кабеля
- Вопрос 36. Спектр используемых в телекоммуникационных системах волн.
- Вопрос 37. Диапазоны частот используемые различными каналами связи
- Вопрос 29. Схема оборудования радиоканала передачи данных
- Вопрос 38. Протокол SLIP
- Вопрос 39. Протоколы RS.
- Вопрос 40. Протокол PPP
- Вопрос 41. Алгоритм установления соединения PPP
- Вопрос 42. Формат кадра сетей ethernet
- Вопрос 43. Формат mac-адреса
- Вопрос 44. Блок-схема реализации алгоритма доступа к сетевой среде CSMA/CD
- Вопрос 45. Структурная схема реализации полно дуплексного канала Ethernet.
- Вопрос 46. Стандарты Fast Ethernet