



Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Факультет біомедичної інженерії  
Кафедра біомедичної інженерії

## Медичні мікропроцесорні системи

**ПО 2**

Галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія  
Спеціальність 163 Біомедична інженерія

Курс	1
Семестр	1

Освітньо-професійна програма Медична інженерія(Medical engineering)  
Статус Обов'язкова дисципліна  
Форма навчання денна  
Семестровий контроль Залік, Розрахунково-графічна робота

ECTS	4,5
Годин	135

### Розподіл годин

Аудиторні години			Самостійна робота
Лекції	Практичні	Лабораторні	
18	36	28	53
кожний тиждень	раз/2 тижні	кожний тиждень	

Гарант освітньої програми В.В. Шликов  
«\_\_»\_\_\_\_2020р.

Завідувач кафедри В.В. Шликов  
«\_\_»\_\_\_\_2020р.

Голова методичної комісії В.Б. Максименко  
«\_\_»\_\_\_\_2020р.

Поточна редакція від «10» жовтня 2020р.

### Інформація про викладача

	Лекція	Практичні/лабораторні
ПІБ	Шликов Владислав Валентинович	Шликов Владислав Валентинович
Посада	в.о. завідувача кафедри біомедичної інженерії	в.о. завідувача кафедри біомедичної інженерії
Вчене звання	доцент	доцент
Науковий ступінь	доктор технічних наук	доктор технічних наук
Профіль викладача	<a href="http://bmi.fbmi.kpi.ua/experts/vladyslav_shlykov/">http://bmi.fbmi.kpi.ua/experts/vladyslav_shlykov/</a>	<a href="http://bmi.fbmi.kpi.ua/experts/vladyslav_shlykov/">http://bmi.fbmi.kpi.ua/experts/vladyslav_shlykov/</a>
Google Scholar	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=hDiKc9EAAAAJ&amp;hl=ru">https://scholar.google.com.ua/citations?user=hDiKc9EAAAAJ&amp;hl=ru</a>	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=hDiKc9EAAAAJ&amp;hl=ru">https://scholar.google.com.ua/citations?user=hDiKc9EAAAAJ&amp;hl=ru</a>
e-mail	<a href="mailto:v.shlykov@kpi.ua">v.shlykov@kpi.ua</a>	<a href="mailto:v.shlykov@kpi.ua">v.shlykov@kpi.ua</a>

### Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Медичні мікропроцесорні системи» вивчає застосування методів аналогової та цифрової електроніки, архітектури однокристальних та цифрових сигнальних мікропроцесорних систем, програмних та технічних засобів проектування медичних приладів і систем для розв'язання задач, пов'язаних із розробкою та інженерним обслуговуванням біологічних та медичних приладів і систем, до складу яких входять цифрові сигнальні мікропроцесори медичного призначення.

Основною метою навчальної дисципліни «Медичні мікропроцесорні системи» є формування у студентів здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі й практичні проблеми архітектури однокристальних та цифрових сигнальних мікропроцесорних систем, що передбачає застосування теорій та наукових методів аналогової та цифрової електроніки, програмних та технічних засобів проектування медичних приладів і систем.

Навчання з дисципліни «Медичні мікропроцесорні системи» здійснюється на основі студентоцентрованого підходу та стратегії взаємодії викладача та студента з метою засвоєння студентами матеріалу та розвитку у них практичних навичок.

Під час навчання з дисципліни «Медичні мікропроцесорні системи» застосовуються:

- метод проблемно-орієнтованого навчання;
- стратегія активного навчання, за якою зв'язок педагога зі студентами здійснюється за допомогою опитувань, самостійних, контрольних робіт, тестів тощо.
- особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання (командна робота (team-based learning), парна робота (think-pair-share), метод мозкового штурму, тощо);
- евристичні методи (методи створення ідей, методи вирішення творчих завдань, методи активізації творчого мислення).

Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни «Медичні мікропроцесорні системи» і засвоєння матеріалу використовується електронна пошта, платформа дистанційного навчання "Сікорський" на основі системи Moodle КПІ-Телекомтасервіс для проведення онлайн-нарад Cisco Webex Meetings, за допомогою яких:

- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється надання зворотного зв'язку студентам стосовно навчальних завдань та змісту навчальної дисципліни;
- оцінюються навчальні завдання студентів;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та оцінювання студентів.

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології, а також лабораторне обладнання (цифрові сигнальні мікропроцесори Texas Instruments TMS320C6455 та середовище програмування мікропроцесорів Code Composer Studio для практичних і лабораторних занять).

## Медичні мікропроцесорні системи

### Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Дисципліна «Медичні мікропроцесорні системи» має міждисциплінарний характер. Вона інтегрує відповідно до свого предмету знання з інших навчальних дисциплін: аналогової та цифрової схемотехніки, об'єктно-орієнтованого програмування тощо. За структурно-логічною схемою програми підготовки магістра дисципліна тісно пов'язана з іншими дисциплінами загальної та професійної підготовки: «Системи відображення біомедичної інформації», «Діагностичні і терапевтичні методи в аритмології і електрофізіології».

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Медичні мікропроцесорні системи» можна використовувати в подальшому під час опанування навчальних дисциплін:

- з циклу професійної підготовки (освітньо-професійна програма «Медична інженерія»): «Біомедичні прилади, апарати і комплекси»;
- з вибіркових дисциплін (освітньо-професійна програма «Медична інженерія»): «Телемедицина та комп'ютерні мережі», «Проектування комп'ютерних мереж», «Фізіотерапевтичні медичні прилади», «Електронні сенсори та біочіпи», «Біофотоніка та наноелектроніка».

### Необхідні навички

1. Засоби програмування мікропроцесорів сімейства TexasInstrumentsTMS320;
2. Засоби для розробки програмного забезпечення у середовищіCodeComposerStudio;
3. Програмне забезпеченняTexas Instruments DSK6400.

### Програмні результати навчання <sup>1</sup>

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Медичні мікропроцесорні системи» студенти зможуть:

- 1) розуміти та використовувати засоби та методирозробки програмного забезпечення для однокристальних та цифрових сигнальних мікропроцесорних систем;
- 2) знати основи архітектури мікропроцесорних систем сімейства TexasInstrumentsTMS320;
- 3) уміти використовувати технічні та програмні засоби проектування однокристальних та цифрових сигнальних мікропроцесорних систем;
- 4) уміти здійснювати пошук та узагальнення інформації з питань розвитку електронного устаткування, робити висновки і формулювати рекомендації в межах своєї компетенції;
- 5) проводити дослідження із застосуванням мікропроцесорної техніки, у тому числі з урахуванням зарубіжного досвіду використанняцифрових мікропроцесорних систем.

Відповідність результатів навчання до компетентностей у стандарті вищої освіти можна переглянути у Додатку 1 «Програмні результати навчання (розширена форма)».

---

<sup>1</sup> Learning outcomes.

## Медичні мікропроцесорні системи

### Перелік тем, завдання та терміни виконання

Програмні результати навчання, контрольні заходи та терміни виконання оголошуються студентам на першому занятті.

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
1.	Інтерфейси та засоби спряження цифрових сигнальних процесорів (ЦСП)	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 1; Практична робота 1	1-й тиждень
	-	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 2; Практична робота 2	2-й тиждень
2.	Програмне забезпечення ЦСП і систем керування	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 3 Практична робота 3	3-й тиждень
	-	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 4; Практична робота 4	4-й тиждень
3.	Централізоване і розподілене керування в системах на базі ЦСП	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 5; Практична робота 5	5-й тиждень
	-	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 6; Практична робота 6	6-й тиждень
4.	Архітектурні особливості ЦСП	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 7; Практична робота 7	7-й тиждень
	-	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 8; Практична робота 8	8-й тиждень
5.	Система команд процесорів TMS320C64xx	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 9; Практична робота 9	9-й тиждень
	-	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 10; Практична робота 10	10-й тиждень

## Медичні мікропроцесорні системи

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
6.	Методи створення мікропроцесорної системи на базі ЦСП TMS320C6455.	№ 1, 5	Практична робота 11	11-й тиждень
	-	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 11; Практична робота 12	12-й тиждень
7.	Програмно-апаратні засоби вводу/виводу	№ 1, 5	Практична робота 13	13-й тиждень
	-	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 12; Практична робота 14	14-й тиждень
8.	Сигнальні та комунікаційні контролери	№ 1, 2, 5	Лабораторна робота 13; Практична робота 15	15-й тиждень
9.	Засоби проектування мікропроцесорних систем	№ 2, 5	Лабораторна робота 14	16-й тиждень
	Модульна контрольна робота	№ 1, 3	Практична робота 16	
10.	Розрахунково-графічна робота	№ 1, 4	Презентація і захист ДКР; Практична робота 17	17-й тиждень
11.	Залікова контрольна робота	№ 1, 6	Залік; Практична робота 18	18-й тиждень

## Система оцінювання

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Практична робота	20	1	18	18
2.	Лабораторна робота	15	1	14	14
3.	Модульна контрольна робота	5	8	1	8
4.	Розрахунково-графічна робота	10	10	1	10
5.	Дистанційне навчання/ Наукова діяльність	10	10	1	10
6.	Залік	40	40	1	40
	Всього				100

## Медичні мікропроцесорні системи

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (у системі Moodle або е-поштою).

№ з/п	Модульна контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	30	3	90
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	25	3	75
3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	20	3	60
4.	Відповідь на тестове запитання з варіантами відповідей	10	10	1	10
5.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	3	0
	Максимальна кількість балів				100

№ з/п	Розрахунково-графічна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Належне оформлення	10	10	1	10
2.	Відповідність змісту розрахунково-графічної роботи вимогам	40	40	1	40
3.	Вчасність подання розрахунково-графічної роботи на перевірку	10	10	1	10
4.	Презентація	20	20	1	20
5.	Захист	20	20	1	20
	Всього				100

№ з/п	Дистанційне навчання	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь на контрольні запитання в онлайн-системі Webex або Zoom	40	10	4	40
2.	Відповідь на тести у системі Moodle	50	10	5	50
3.	Вчасність проходження дистанційного навчання	10	10	1	10
	Всього				100

## Медичні мікропроцесорні системи

№ з/п	Залікова контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	30	3	90
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	25	3	75
3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	20	3	60
4.	Відповідь на тестове запитання з варіантами відповідей	10	10	1	10
5.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	3	0
	Максимальна кількість балів				100

У разі виявлення академічної не добросовісності під час дистанційного навчання – контрольний захід не враховується, студент до захисту не допускається.

## Семестрова атестація студентів

Обов'язкова умова допуску до екзамену/заліку		Критерій
1	Поточний рейтинг	$RD \geq 60$
2	Виконання семестрового індивідуального завдання	Проходження дистанційного навчання $RD \geq 60$
3	Виконання розрахунково-графічної роботи	Кількість балів $R_{РГР} \geq 6$
4	Виконання модульної контрольної роботи	Кількість балів $R_{МОД} \geq 6$
5	Залікова контрольна робота	Кількість балів $R_{ЗАЛ} \geq 60$

### Додаткові умови допуску до екзамену:

1. Виконання практичних робіт;
2. Виконання лабораторних робіт;
3. Позитивний результат першої атестації та другої атестації;
4. Відвідування 50% лекційних занять.

## Медичні мікропроцесорні системи

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою <sup>2</sup>

Рейтингові бали, RD	Оцінка за університетською шкалою	Можливість отримання оцінки «автоматом»
$95 \leq RD \leq 100$	Відмінно	є
$85 \leq RD \leq 94$	Дуже добре	є
$75 \leq RD \leq 84$	Добре	є
$65 \leq RD \leq 74$	Задовільно	немає
$60 \leq RD \leq 64$	Достатньо	немає
$RD < 60$	Незадовільно	-
Невиконання умов допуску	Не допущено	-

### Додаткова інформація стосовно іспиту/заліку/співбесіди:

Студент має право покращити свої бали з модульної контрольної роботи у разі її своєчасного написання на запланованому занятті.

На екзамені студентам дозволяється користуватись наступними документами:

- учбово-методичне забезпечення комп'ютерних практикумів;
- технічна документація для мікропроцесорів Texas Instruments.

### Політика навчальної дисципліни

#### Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Своєчасне виконання практичної роботи (за кожен таку роботу)	+ 0,5 бал	Порушення термінів виконання практичної роботи (за кожен таку роботу)	- 0,5 бал
Своєчасне виконання лабораторної роботи (за кожен таку роботу)	+ 0,5 бал	Порушення термінів виконання лабораторної роботи (за кожен таку роботу)	- 0,5 бал
Оформлення розрахунково-графічної роботи як наукової роботи для участі у конкурсі студентських наукових робіт	+ 5 балів	Невчасне подання розрахунково-графічної роботи	- 2 балів
Написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни	+ 5 балів	Невчасне написання модульної контрольної роботи (на запланованому занятті)	- 2 балів



## **Медичні мікропроцесорні системи**

### **Відвідування занять**

Відвідування лекцій, практичних та виїзних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність виконання студентами практичних та лабораторних робіт, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

### **Пропущені контрольні заходи**

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання, але до терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), оцінюється зі штрафними балами.

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), не оцінюється.

---

<sup>2</sup>Оцінювання результатів навчання здійснюється за рейтинговою системою оцінювання відповідно до рекомендацій Методичної ради КПІ ім. Ігоря Сікорського, ухвалених протоколом №7 від 29.03.2018 року.

## Медичні мікропроцесорні системи

### Календарний рубіжний контроль

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем.

Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами<sup>3</sup>.

Критерій		Перша атестація	Друга атестація	
Термін атестації <sup>4</sup>		8-ий тиждень	14-ий тиждень	
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг <sup>5</sup>	≥ 15 балів	≥ 40 балів	
	Виконання практичних робіт	Практична робота № 1-7	+	+
		Практична робота №8-18	–	+
	Виконання лабораторних робіт	Лабораторна робота № 1-8	+	+
		Лабораторна робота №9-14	–	+
	Виконання модульної контрольної роботи	Модульна контрольна робота	–	+
	Виконання розрахунково-графічної роботи	Розрахунково-графічна робота	–	+

### Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Додаткова інформація стосовно процедури оскарження результатів: студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

## **Медичні мікропроцесорні системи**

### **Дистанційне навчання (необов'язковий пункт)**

Дистанційне навчання через проходження онлайн-курсів у системі Moodle за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти онлайн-курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні (лабораторні роботи, практичні роботи, модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота).

Виставлення оцінки за дистанційне навчання шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів у системі Moodle передбачено лише для контрольних запитань і результатів тестування за виконання індивідуального завдання.

Виставлення оцінки за контрольні заходи (лабораторні роботи, практичні роботи, модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота) шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів не передбачено.

### **Інклюзивне навчання (необов'язковий пункт)**

Навчальна дисципліна «Медичні мікропроцесорні системи» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

---

<sup>3</sup> Рейтингові системи оцінювання результатів навчання: Рекомендації до розроблення і застосування. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 20 с.

<sup>4</sup> Тамсамо.

<sup>5</sup> Тамсамо.

## **Медичні мікропроцесорні системи**

---

### **Навчання іноземною мовою (необов'язковий пункт)**

Навчальна дисципліна «Медичні мікропроцесорні системи» передбачає її вивчення на англійській мові за навчальним планом кафедри для іноземних студентів. У процесі викладання навчальної дисципліни використовуються матеріали та джерела російською та англійською мовою.

Враховуючи студентоцентрований підхід, за бажанням україномовних студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англійськомовних онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

### **Позааудиторні заняття (необов'язковий пункт)**

Передбачається в межах вивчення навчальної дисципліни не менше двох виїзних занять – на основі участі студентів в конференціях, форумах, круглих столах, Виставках медичного приладобудування, зокрема у міжнародній конференції «Вітчизняні інженерні розробки для охорони здоров'я», міжнародній науково-практичній конференції «Зварювання та термічна обробка живих тканин. Теорія. Практика. Перспективи», міжуніверситетській науково-практичній конференції: «Сучасний стан та перспективи біомедичної інженерії»тощо.

### Додатки

#### Додаток 1. Програмні результати навчання (розширена форма)

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Медичні мікропроцесорні системи» студенти зможуть:

Результати навчання		Відповідність результатів навчання до компетентностей у СВО <sup>6</sup>	
		Загальні компетентності (soft skills)	Спеціальні компетентності (фахові)
1.	Розуміти та використовувати засоби та методи розробки програмного забезпечення для однокристальних та цифрових сигнальних мікропроцесорних систем		Знання сучасних методів і програмного забезпечення проведення наукових досліджень, побудови адекватних теоретичних моделей і способів їх обґрунтування
2.	Знати основи архітектури мікропроцесорних систем сімейства Texas Instruments TMS320		Знання методів проектування цифрових мікропроцесорних і біотехнічних систем медичного призначення
3.	Уміти використовувати технічні та програмні засоби проектування однокристальних та цифрових сигнальних мікропроцесорних систем		Проектувати, конструювати вдосконалювати та застосовувати медико-технічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію

## Медичні мікропроцесорні системи

Результати навчання		Відповідність результатів навчання до компетентностей у СВО <sup>6</sup>	
		Загальні компетентності (soft skills)	Спеціальні компетентності (фахові)
4.	Уміти здійснювати пошук та узагальнення інформації з питань розвитку електронного устаткування, робити висновки і формулювати рекомендації в межах своєї компетенції	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	
5.	Проводити дослідження із застосуванням мікропроцесорної техніки, у тому числі з урахуванням зарубіжного досвіду використання цифрових мікропроцесорних систем	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	

### Додаток 2. Методичні рекомендації до написання та оформлення розрахунково-графічної роботи

Одним з основних видів семестрового контролю під час опанування навчальної дисципліни «Медичні мікропроцесорні системи» є виконання розрахунково-графічної роботи. Розрахунково-графічна робота виконується згідно з вимогами, у термін, зазначений викладачем.

Має на меті опанування уміння визначати актуальну проблему використання технічних та програмних засобів проектування однокристальних та цифрових сигнальних мікропроцесорних систем з урахуванням зарубіжного досвіду. Студент може писати розрахунково-графічну роботу тільки на погоджену з викладачем тему.

У розрахунково-графічній роботі розкриваються такі основні питання:

1. Проектування аналізатора газів крові на базі ЦСП TMS320C64xx;
2. Проектування монітора артеріального тиску на базі ЦСП TMS320C64xx;
3. Проектування комп'ютерного томографа на базі ЦСП TMS320C64xx;
4. Проектування хімічного газового аналізатора на базі ЦСП TMS320C64xx;
5. Проектування електрокардіографа на базі ЦСП TMS320C64xx;
6. Проектування ендоскопа на базі ЦСП TMS320C64xx;
7. Проектування цифрового датчика температури на базі ЦСП TMS320C64xx;
8. Проектування ізольованої термопари на базі ЦСП TMS320C64xx;
9. Проектування магнітно-резонансного томографу (МРТ) на базі ЦСП TMS320C64xx;
10. Проектування цифрового медичного глюкометра на базі ЦСП TMS320C64xx;
11. Проектування системи відео-моніторингу пацієнтів на базі ЦСП TMS320C64xx;
12. Проектування цифрового пульсоксиметра на базі ЦСП TMS320C64xx;
13. Проектування цифрового стетоскопа на базі ЦСП TMS320C64xx;
14. Проектування медичного X-Ray аналізатора на базі ЦСП TMS320C64xx.

## Медичні мікропроцесорні системи

Титульний аркуш розрахунково-графічної роботиповинен мати такий зміст: назва університету; назва факультету; назва кафедри; назва спеціальності, назва освітньо-професійної програми, реєстраційний номер, назва навчальної дисципліни; тема розрахунково-графічної роботи; прізвище та ім'я студента, курс, номер академічної групи, рік.

За титульним аркушем слідує детальний план (зміст) розрахунково-графічної роботи, в якому треба виділити вступ, Зрозділи основного змісту (аналіз літературних джерел, опис функціональної схеми, розрахунок функціонального блоку або розробка програмного забезпечення), їх підрозділи (за потребою), висновок, список використаних джерел. У змісті праворуч позначаються номери сторінок початку кожного питання. Кожен розділ починається з нової сторінки.

Загальний обсяг розрахунково-графічної роботив залежності від обраної теми може варіюватися від 20 до 30 сторінок основного тексту (за узгодженням з викладачем). Обсяг розрахунково-графічної роботивизначається вмінням студента стисло і водночас вичерпно розкрити тему: актуальність теми, що розглядається, сучасні тенденції та проблеми, проаналізувати кращі зарубіжні та українські технології, зробити висновки та обґрунтувати власні пропозиції та рекомендації.

До розрахунково-графічної роботи надається анотація двома мовами – українською та англійською, із зазначенням ключових слів.

Обов'язкова вимога: чітке посилання на джерела інформації. Всі цифри, факти, думки вчених, цитати, формули повинні мати посилання у вигляді [2, с.54] (перша цифра означає номер джерела у наведеному в кінці творчої роботи списку літератури, а друга цифра – номер сторінки у цьому джерелі). Бажано використовувати таблиці, схеми, графіки, діаграми тощо. Список використаних джерел (не менше 10 джерел) оформляється згідно з діючими правилами. Якщо інформація взята з мережі Інтернет, потрібно, як і для звичайної літератури, вказати автора, назву статті, а потім навести адресу сайту в Інтернет.

Розрахунково-графічної роботи оцінюється за критеріями: логічності плану; повноти й глибини розкриття теми; наявності ілюстрацій (таблиці, рисунки, схеми, скріншоти веб-сторінок тощо); кількості використаних джерел і чіткості посилань на них; відображення практичних матеріалів та результатів розрахунків; оформлення; обґрунтування власної думки студента з цього питання у вигляді висновку.

Граничний термін подання розрахунково-графічної роботи на перевірку: за 10 днів до початку залікової сесії.

Розрахунково-графічна робота не перевіряється на плагіат, але повинна відповідати вимогам академічної доброчесності. У разі виявлення академічної не доброчесності, робота анулюється і не перевіряється.

---

<sup>6</sup> Наказ Міністерства освіти і науки України № 1264 від 19.11.2018 року «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 163 Біомедична інженерія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти».