



ПРОЕКТУВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ СИСТЕМ

Викладач: кандидат технічних наук, доцент Ніконова Аліна Олександрівна

Кафедра: кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення, 10 корп, ауд.203

E-mail: nk_alina@ukr.net

Телефон: 098-433-29-97

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення), Telegram

Освітня програма, рівень вищої освіти		Магістр					
Статус дисципліни		Вибіркова					
Кредити ECTS	3	Навч. Рік	2023/2024	Рік навчання	2	Тижні	12
Кількість годин	90	Кількість змістових модулів ¹	4			Лекційні заняття –12 Практичні заняття –10 Самостійна робота – 68	
Вид контролю	Залік						
Посилання на курс в Moodle: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9755							
Консультації: вівторок, четвер, з 11:00 до 13:00, 10 корпус, ауд. 203; дистанційні – CISCO Webex, за попередньою домовленістю							

ОПИС КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни «Проектування біомедичних систем» є вивчення фізичних основ роботи та побудови електронної біомедичної апаратури; дослідження структури біотехнічної системи, перспектив використання мікропроцесорних засобів для розроблення біомедичної апаратури. Протягом курсу розглядаються питання теорії і проектування медичної електронної техніки, яка відноситься до засобів фізіологічних досліджень та технічні засоби для електрофізіологічних і фотометричних досліджень.

Курс «Проектування біомедичних систем» сприяє формуванню у студентів професійних знань з теоретичних основ техніки виконання базових методів медико-біологічних досліджень. Завданням дисципліни є засвоєння теоретичних знань та набуття практичних навичок використання сучасних методів медико-біологічних досліджень при проведенні діагностики захворювань, моніторингу ефективності лікування, подальшого прогнозу перебігу хвороби та процесу реабілітації

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможє:**

- формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та

¹ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



- наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах;
- оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення
 - будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки
 - розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки
 - забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, плани семінарських занять, методичні рекомендації до виконання індивідуальних дослідницьких завдань та групових творчих проектів розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9755>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи:

Обов'язкові види роботи:

Тестування – 4 рази на семестр, наприкінці кожного змістового модулю курсу. Тести складаються з 10 питань. Оцінюються 10 балами кожний

Практична робота – 4 практичні роботи.. Одна робота на 1 змістовний модуль. Кожна робота оцінюється 5 балами.

Кількість балів усього за змістові модулі дорівнює 60 балів.

Підсумкові контрольні заходи:

Залік (тах 20 балів) передбачає тестування. Тести складаються з 20 питань. Перелік питань для підготовки див. на сторінці курсу Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9755>

Захист групового творчого проекту або індивідуального дослідницького завдання (тах 20 балів) здійснюється на заліковому тиждні. Публічний захист є обов'язковою вимогою для зарахування результатів за даними видами робіт.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ**
Силабус навчальної дисципліни



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 2	10%
	Практичне завдання №1	Тиждень 3	5%
Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 5	10%
	Практичне завдання №2	Тиждень 6	5%
Змістовий модуль 3	Практичне завдання №3	Тиждень 8	5%
	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 9	10%
Змістовий модуль 4	Практичне завдання №4	Тиждень 10	5%
	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 11	10%
Підсумковий контроль			
Залік			20%
Захист індивідуального завдання			20%
Разом			100%

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття		Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1				
Тиж- день 1	Лекція 1	Особливості медико-біологічних досліджень. Вимоги до конструкцій біомедичної апаратури		
Тиж- день 2	Практика 1	Методи реєстрації біопотенціалів фільтрації сигналів Пристрої	Вид <i>теоретичного завдання-тестування</i>	10
Тиж- день 3	Лекція 2	Електрофізіологічні дослідження. Фотометричні дослідження	Вид <i>практичного завдання-захист розрахункової роботи</i>	5
Змістовий модуль 2				
Тиж- день 4	Практика 2	Розрахунок пасивного фільтру		
Тиж- день 5	Лекція 3	Загальні схеми медико-біологічних досліджень	Вид <i>теоретичного завдання-тестування</i>	10
Тиж- день 6	Практика 3	Основні параметри активних фільтрів. Розрахунок активного фільтру	Вид <i>практичного завдання-захист розрахункової роботи</i>	5
Змістовий модуль 3				
Тиж- день 7	Лекція 4	Параметри підсилювачів сигналу Схеми підсилення. Особливі функціональні схеми підсилювачів		
Тижде- нь 8	Практика 4	Моделювання фільтру в електронному середовищі EWB	Вид <i>практичного завдання-«Моделювання фільтру в електронному середовищі EWB»</i>	5
Тиж- день 9	Лекція 5	Види фільтрів. Параметри та характеристики фільтрів Схеми фільтрів верхніх частот. Схеми фільтрів нижніх частот	Вид <i>теоретичного завдання-тестування</i>	10
Змістовий модуль 4				
Тиж- день 10	Практика 5	Амплітудо-частотна характеристика фільтру Фазо-частотна характеристика	Вид <i>практичного завдання амплітудо-частотна характеристика фільтру</i>	5
Тиж- день 11	Лекція 6	Мікропроцесори в системі обробки сигналу	Вид <i>теоретичного завдання-тестування</i>	10
Тиж- день 12		Консультація. Підведення підсумків		

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Медицина та біологічна фізика : адаптований посібник для студентів медичних ВУЗів / під ред. В. Г. Книгавко. Харків : ХНМУ, 2017. 262 с.
2. Медична та біологічна фізика : підручник для студ. мед. ВНЗ / В. Г. Книгавко, О. В. Зайцева та ін. ; за ред. В. Г. Книгавка. Харків: ХНМУ, 2017. 354 с.
3. Ляшенко О., Мартинюк О. Моделювання та дослідження електронних пристроїв: навч. посібник. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. 217 с.
4. Medical and biological physics: Textbook for students studying the subject in English. V. G. Knigavko et al. Kharkiv : KhNMU, 2016. 556 p.

Додаткові:

1. Ємчик, Л.Ф. Медична і біологічна фізика: підручник / Л.Ф. Ємчик, Я.М. Кміт. Львів : Світ, 2003. 592 с.
2. Медична та біологічна фізика : підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / О. В. Чалий [та ін.]; за ред.: О. В. Чалого; МОЗ України. Вид. 2-ге. Вінниця: Нова книга, 2017. 528 с.
3. Berezko L., Sokolov S. The systems approach to the development of electronic biomedical equipment // Proceedings of the 6-th International Conference “Advanced Computer Systems and Networks: Design and Application”. Lviv, 2013. P. 38–40.
4. Березко Л. О., Смердов А. А., Соколов С. Є. Можливості застосування біоелектро імпедансометрії для дослідження стану мікроциркуляції: Електроніка та зв'язок, 2011. № 2 (61). С. 101–105

Інформаційні ресурси:

1. Програмування електронних систем обробки даних. (дата звернення 17.07.2023)
<https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/36685/1104882/index.html>
2. Проектування мікропроцесорних систем керування: навчальний посібник/ І.Р. Козбур, П.О. Марущак, В.Р. Медвідь, В.Б. Савків, В.П. Пісьціо.–Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2022, 324с. (дата звернення 17.07.2023)
<https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/39189>



ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р. доступний за адресою:
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методичку проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8ggt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога Маргі Ірини Вадимівни (061)228-15-84, (099)253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Борисов Костянтин Борисович**
Електронна адреса: uv@znu.edu.ua Гаряча лінія: Тел. [\(061\) 228-75-50](tel:(061)228-75-50)



РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>