

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ ТА СИСТЕМ

Кафедральний КАТАЛОГ
вибіркових навчальних дисциплін
денної форми навчання
другого (магістерського) рівня вищої освіти циклу професійної підготовки
для освітньої програми **«Електронні компоненти і системи»**
спеціальності **171 Електроніка**

Ухвалено на засіданні
Вченої ради факультету електроніки
від __.__.2020 р.,
прот. № _____

Київ 2020

ЗМІСТ

Інструкція користувачам каталогу	3
Дисципліни для вибору першокурсниками (на другий семестр)	
Освітній компонент 1	
Спеціалізовані і промислові мікропроцесорні системи	4
Розподілені мікропроцесорні системи	5
Мікропроцесорні системи на базі ARM процесорів.....	6
Освітній компонент 2	
Пристрої відображення та реєстрації інформації	7
Системи візуалізації та детектування інформації	8
Display and Data Recording Devices.....	9
Освітній компонент 3	
Компоненти електронних систем керування.....	10
Components of Electronic Control Systems	11
Спеціалізовані силові електронні пристрої та системи.....	12
Освітній компонент 4	
Конструювання та технології електронних пристроїв та систем.....	13
Проектування роботизованих електронних систем.....	15
Design and Technology of Electronic Devices and Systems.....	17
Освітній компонент 5	
Технології Інтернету речей в електроніці.....	19
Інтернет технології в промисловості.....	20
Internet of Things Technology in Electronics.....	21

Інструкція користувачам каталогу

1. Кількість і обсяг (у кредитах ЄКТС) навчальних дисциплін, які може обрати студент (вибіркових дисциплін) визначається навчальним планом, а саме для II курсу – 12 кредитів, III курсу – 17 кредитів, IV курсу – 17 кредити. У навчальному плані зазначається також семестр, у якому викладається вибіркова дисципліна, форма семестрового контролю, види та обсяги навчальних занять.

2. Безпосередній вибір студентами дисциплін здійснюється шляхом анкетування та написання заяви з переліком обраних дисциплін. Кожний студент заповнює Заяву про включення в його індивідуальний план дисциплін вільного вибору, в якій зазначає дисципліни, що він бажає вивчати в наступному навчальному році (з урахуванням визначених у навчальному плані кількості дисциплін, їх обсягу у кредитах ЄКТС та семестру вивчення).

3. Студент в межах визначеної кількості може обрати дисципліни із кафедрального К-каталогу кафедри факультету, на якій він навчається. З кожного освітнього компоненту студент обирає одну дисципліну.

4. Процедура вибору дисциплін здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти дисциплін з К-Каталогу здійснюється на початку весняного семестру. Обрані дисципліни вивчатимуться упродовж наступного навчального року. Результати вибору використовуються для формування відповідних робочих навчальних планів.

5. Процедура вибору дисциплін здобувачами вищої освіти другого (магістерського) та третього (доктор філософії) рівня вищої освіти дисциплін з К-Каталогу здійснюється на початку осіннього семестру першого року навчання. Узагальнені результати використовуються для коригування відповідних робочих навчальних планів.

6. Навчальні групи для вивчення кожної дисципліни формуються, враховуючи нормативну чисельність здобувачів вищої освіти у групі, яка становить для бакалаврів та магістрів $0,5n+1$, де n – кількість здобувачів вищої освіти у навчальній групі. Дисципліна вільного вибору може відбутися, якщо чисельність здобувачів вищої освіти у групі складає: не менше 15 осіб для бакалаврів; не менше 5 осіб для магістрів.

7. У разі неможливості формування навчальних груп нормативної чисельності для вивчення певної вибіркової дисципліни, студентам надається можливість (для студентів бакалаврського РВО) здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп.

8. Студент не може двічі обрати одну й ту ж саму навчальну дисципліну.

9. Якщо студент із поважної причини не зміг обрати дисципліни вчасно, або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається в деканат із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, надавши відповідні документи.

10. Здобувач вищої освіти, який знехтував своїм правом вибору, не опанує необхідної кількості кредитів в нормативно визначений термін навчання для отримання диплому відповідного рівня вищої освіти (для допуску до випускної атестації на здобуття ступеня бакалавра необхідно опанувати 240 кредитів, ступеня магістра за освітньо-професійною програмою – 90 кредитів; ступеня магістра за освітньо-науковою програмою – 120 кредитів; ступеня доктора філософії – 30 кредитів).

11. Обрані студентом навчальні дисципліни зазначаються у його індивідуальному навчальному плані.

12. Більше інформації про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін можна знайти у відповідному Положенні про порядок реалізації здобувачами вищої освіти факультету електроніки КПІ ім. Ігоря Сікорського права на вільний вибір навчальних дисциплін.

ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ ВИБОРУ ПЕРШОКУРСНИКАМИ (на другий семестр)

Освітній компонент 1

Дисципліна	Спеціалізовані і промислові мікропроцесорні системи
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Терещенко Т.О.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: • Мікропроцесорна техніка; • Цифрові інформаційні системи; • Мікропроцесорні пристрої; • Персональні комп'ютери.
Постреквізити	Дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: • Електронні системи; • Сучасні напрямки комп'ютерної та мікропроцесорної техніки/ Архітектура ARM і Cortex процесорів/Квантові і нейро- комп'ютери
Що буде вивчатися	Курс присвячений розробці систем на базі бортових та промислових комп'ютерів. Особливу увагу приділено розподіленним мультимікроконтролерним системам, а також системам паралельної обробки даних, зокрема багатоядерним процесорам. Розглянуто використання основних інтерфейсів мікроконтролерних систем, приклади розробки промислових систем, як-то керування перетворювачами частоти насосної станції, системам освітлення студій телебачення, розробки пристрою керування системами мікросупутника..
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання принципів роботи і засобів проектування мультимікроконтролерних систем та систем з комп'ютерами, набуття практичних навичок по проектуванню таких систем дозволять майбутньому фахівцю почуватися впевнено не тільки в рамках спеціальності «Електроніка», але й інших спеціальностей, пов'язаних з проектування мікроконтролених систем різноманітного призначення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	(Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): ЗН 4 Знання принципів побудови, функціонування та програмування, засобів конструювання пристроїв перетворювальної техніки, систем на основі мікропроцесорів і мікроконтролерів УМ 1 Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем УМ 15 Розробляти та проектувати мікропроцесорні пристрої та системи контролю, керування та регулювання широкого призначення
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	(Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): ЗК 5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ФК 5 Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації. ФК 7 Здатність аналізувати і використовувати сучасні друковані та електронні ресурси (в тому числі іншомовних) науково-технічної, довідникової та наукової інформації щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки. ФК 13 Здатність до проектування та програмування мікропроцесорних і мікроконтролерних електронних засобів, пристроїв та систем, систем перетворення та передавання даних
Інформаційне забезпечення	• Методичне забезпечення дисципліни має університетський гриф і присутнє в електронному вигляді на сайті кафедри ЕПС • Лекції проводяться з використанням циклу презентацій • Дистанційний курс у Moodle http://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=57
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Розподілені мікропроцесорні системи
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Терещенко Т.О.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: • Мікропроцесорна техніка; • Цифрові інформаційні системи; • Мікропроцесорні пристрої; • Персональні комп'ютери.
Постреквізити	Дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: • Електронні системи; • Сучасні напрямки комп'ютерної та мікропроцесорної техніки/ Архітектура ARM і Cortex процесорів/Квантові і нейро- комп'ютери
Що буде вивчатися	Області застосування та принципи побудови розподілених мікроконтролерних систем. Мультимікропроцесорна система з інтерфейсом першого рівня UART. Послідовний периферійний інтерфейс SPI. Розподілена мікропроцесорна система на базі шини I2C. Двопровідний послідовний інтерфейс TWI. Розподілена мікропроцесорна система на базі CAN інтерфейсу. Розподілена мікропроцесорна система на базі інтерфейсу 1-Wire. Інтерфейс USB. Комунікаційні інтерфейси ARM процесорів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розподілені мікроконтролерні системи на сьогоднішній день займають провідне положення в сфері автоматизації процесів, починаючи від великих виробництв і закінчуючи автоматизацією будівель. Розподілена система дозволяє замінити один високої вартості високопродуктивний процесор на кілька менш продуктивних і дешевих процесорів. Опанування сучасних методів розробки розподілених мікроконтролерних систем дозволить майбутньому фахівцю почуватися впевнено не тільки в рамках спеціальності «Електроніка», але й інших спеціальностей, пов'язаних з проектування мікроконтролерних систем різноманітного призначення
Чому можна навчитися (результати навчання)	(Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): ЗН 4 Знання принципів побудови, функціонування та програмування, засобів конструювання пристроїв перетворювальної техніки, систем на основі мікропроцесорів і мікроконтролерів УМ 1 Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем УМ 15 Розробляти та проектувати мікропроцесорні пристрої та системи контролю, керування та регулювання широкого призначення
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	(Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): ЗК 5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ФК 5 Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації. ФК 7 Здатність аналізувати і використовувати сучасні друковані та електронні ресурси (в тому числі іншомовних) науково-технічної, довідникової та наукової інформації щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки. ФК 13 Здатність до проектування та програмування мікропроцесорних і мікроконтролерних електронних засобів, пристроїв та систем, систем перетворення та передавання даних
Інформаційне забезпечення	• Методичне забезпечення дисципліни має університетський гриф і присутнє в електронному вигляді на сайті кафедри ЕПС • Лекції проводяться з використанням циклу презентацій • Дистанційний курс у Moodle http://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=57
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Мікропроцесорні системи на базі ARM процесорів
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Терещенко Т.О.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: • Мікропроцесорна техніка; • Цифрові інформаційні системи; • Мікропроцесорні пристрої; • Персональні комп'ютери.
Постреквізити	Дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: • Електронні системи; • Сучасні напрямки комп'ютерної та мікропроцесорної техніки/ Архітектура ARM і Cortex процесорів/Квантові і нейро- комп'ютери
Що буде вивчатися	Комунікаційні інтерфейси ARM процесорів. Особливості їх використання. Інтерфейси UART /USART; Інтерфейс SPI ; Інтерфейс I2C; Інтерфейс USB та USB OTG ; Інтерфейс CAN. Використання та програмування інтерфейсів ARM процесорів. Побудова розподілених мікропроцесорних систем на базі ARM процесорів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Процесори ARM - нинішній безумовний лідер мікропроцесорного ринку мобільних і інтегрованих рішень. Проектування пристроїв на базі процесорів ARM відповідає вимогам часу. Опанування сучасних методів розробки розподілених мікроконтролерних систем дозволить майбутньому фахівцю почуватися впевнено не тільки в рамках спеціальності «Електроніка», але й інших спеціальностей, пов'язаних з проектування мікроконтролерних систем різноманітного призначення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	(Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): ЗН 4 Знання принципів побудови, функціонування та програмування, засобів конструювання пристроїв перетворювальної техніки, систем на основі мікропроцесорів і мікроконтролерів УМ 1 Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем УМ 15 Розробляти та проектувати мікропроцесорні пристрої та системи контролю, керування та регулювання широкого призначення
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	(Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): ЗК 5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ФК 5 Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації. ФК 7 Здатність аналізувати і використовувати сучасні друковані та електронні ресурси (в тому числі іншомовних) науково-технічної, довідникової та наукової інформації щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки. ФК 13 Здатність до проектування та програмування мікропроцесорних і мікроконтролерних електронних засобів, пристроїв та систем, систем перетворення та передавання даних
Інформаційне забезпечення	• Методичне забезпечення дисципліни має університетський гриф і присутнє в електронному вигляді на сайті кафедри ЕПС • Лекції проводяться з використанням циклу презентацій • Дистанційний курс у Moodle http://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=57
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Пристрої відображення та реєстрації інформації
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	4,5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Миколаєць Д.А.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: • Аналогова схемотехніка • Цифрова схемотехніка • Персональні комп'ютери та основи програмування • Електронні системи • Мікропроцесорна техніка
Постреквізити	Дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: • Електронні системи керування та регулювання • Інформаційні та комп'ютерні технології в електроніці
Що буде вивчатися	Людські аналізатори і їх характеристики, структура і основні параметри засобів відображення інформації, світлодіод та світлодіодні екрани, принципи роботи проекторів, лазерних принтерів, електродинамічний гучномовець, оптичні диски, жорсткий диск, світлочутлива матриця, технології виготовлення матриць.
Чому це цікаво/треба вивчати	Більше 80% інформації людина сприймає органами зору. Тому візуальному сприйняттю інформації приділяється першочергова увага. Значні успіхи, досягнуті в області обчислювальної техніки і цифрових апаратних комплексів, що розробляються на її основі, стимулювали широкий фронт робіт зі створення електронних індикаторних пристроїв і систем. Сфери застосування електронних індикаторів різноманітні і практично не обмежені. В даний час в апаратному забезпеченні різних електронних систем в якості елементів індикації широко використовуються напівпровідникові індикатори, рідкокристалічні панелі, газорозрядні, електролюмінесцентні індикатори, електронно-променеві трубки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	• ЗН 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Знання основних принципів моделювання та конструювання електронних пристроїв, компонентів і систем • УМ 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	• ФК2 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, модернізації та оновлення структурних блоків електронних силових та інформаційних систем • ФК8 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасних електронних системах та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікропроцесорних електронних засобів та систем, систем перетворення та передачі даних.
Інформаційне забезпечення	• Методичне забезпечення дисципліни має університетський гриф присутнє в електронному вигляді у відкритому доступі на сайті ela.kpi.ua • Лекції проводяться з використанням циклу презентацій
Форма проведення занять	Теоретичне навчання – лекції Практичне навчання – лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Системи візуалізації та детектування інформації
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	4,5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Миколаєць Д.А.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: • Аналогова схемотехніка • Цифрова схемотехніка • Персональні комп'ютери та основи програмування • Електронні системи • Мікропроцесорна техніка
Постреквізити	Дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: • Електронні системи керування та регулювання • Інформаційні та комп'ютерні технології в електроніці
Що буде вивчатися	Інформація та інформаційна модель, структура і основні параметри засобів відображення інформації, вакуумні люмінесцентні індикатори, рідкокристалічні екрани, електродинамічний гучномовець, оптичні диски, жорсткий диск, Flash пам'ять
Чому це цікаво/треба вивчати	Галузь візуалізації інформації з'явилася внаслідок досліджень взаємодії людини і комп'ютера, комп'ютерних наук, графіків, дизайну, психології та бізнес-методів. Вона все частіше застосовується як найважливіший компонент у наукових дослідженнях, цифрових бібліотеках, інтелектуального аналізу даних, аналізу фінансових даних, дослідження ринку, виробничого контролю, і т.д. Візуалізація інформації припускає, що "візуальні уявлення і методи взаємодії користуються здатністю людського ока пропускати інформацію в мозок, щоб користувачі могли побачити, вивчити і зрозуміти велику кількість інформації за один раз. Візуалізація інформації спрямована на створення підходів до передачі абстрактної інформації в інтуїтивно зрозумілі способи".
Чому можна навчитися (результати навчання)	• ЗН 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Знання основних принципів моделювання та конструювання електронних пристроїв, компонентів і систем • УМ 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	• ФК2 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, модернізації та оновлення структурних блоків електронних силових та інформаційних систем • ФК8 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасних електронних системах та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікропроцесорних електронних засобів та систем, систем перетворення та передачі даних.
Інформаційне забезпечення	• Методичне забезпечення дисципліни має університетський гриф присутнє в електронному вигляді у відкритому доступі на сайті ela.kpi.ua • Лекції проводяться з використанням циклу презентацій
Форма проведення занять	Теоретичне навчання – лекції Практичне навчання – лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Display and Data Recording Devices (Пристрої відображення та реєстрації інформації)
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	4,5
Мова викладання	Англійська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Миколаєць Д.А.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: • Аналогова схемотехніка • Цифрова схемотехніка • Персональні комп'ютери та основи програмування • Електронні системи • Мікропроцесорна техніка
Постреквізити	Дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: • Електронні системи керування та регулювання • Інформаційні та комп'ютерні технології в електроніці
Що буде вивчатися	Людські аналізатори і їх характеристики, інформація та інформаційна модель, структура і основні параметри засобів відображення інформації, вакуумні люмінесцентні індикатори, світлодіод та світлодіодні екрани, рідкокристалічні екрани, принципи роботи проекторів, лазерних принтерів, електродинамічний гучномовець, оптичні диски, жорсткий диск, Flash пам'ять, світлочутлива матриця, технології виготовлення матриць.
Чому це цікаво/треба вивчати	Більше 80% інформації людина сприймає органами зору. Тому візуальному сприйняттю інформації приділяється першочергова увага. Значні успіхи, досягнуті в області обчислювальної техніки і цифрових апаратних комплексів, що розробляються на її основі, стимулювали широкий фронт робіт зі створення електронних індикаторних пристроїв і систем. Сфери застосування електронних індикаторів різноманітні і практично не обмежені. В даний час в апаратному забезпеченні різних електронних систем в якості елементів індикації широко використовуються напівпровідникові індикатори, рідкокристалічні панелі, газорозрядні, електролюмінесцентні індикатори, електронно-променеві трубки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	• ЗН 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Знання основних принципів моделювання та конструювання електронних пристроїв, компонентів і систем • УМ 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	• ФК2 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, модернізації та оновлення структурних блоків електронних силових та інформаційних систем • ФК8 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасних електронних системах та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікропроцесорних електронних засобів та систем, систем перетворення та передачі даних.
Інформаційне забезпечення	• Методичне забезпечення дисципліни має університетський гриф присутнє в електронному вигляді у відкритому доступі на сайті ela.kpi.ua • Лекції проводяться з використанням циклу презентацій
Форма проведення занять	Теоретичне навчання – лекції Практичне навчання – лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Освітній компонент 3

Дисципліна	Компоненти електронних систем керування
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Євген ВЕРБИЦЬКИЙ - к.т.н., доц.
Пререквізити	Базові знання з силової електроніки та обробки сигналів
Постреквізити	Курс використовується для написання магістерської дисертації
Що буде вивчатися	Існуючі закони для керування перетворювачами та схемні рішення для їх реалізації. Принципи побудови систем керування та їх основних вузлів. Режим роботи окремих вузлів, їх технічних характеристик, альтернативні підходи їх синтезу. Порівняння недоліків і переваг можливих рішень. Принципи побудови керування проаналізовано на прикладі різних типів перетворювачів електроенергії та проілюстровано як особливості топології перетворювача та закон його керування впливають на вибір принципу та структури системи керування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Постійно зростаючий попит на електричну енергію у обумовлює необхідність вдосконалення технологій перетворення параметрів електроенергії з метою зменшення втрат, покращення електромагнітної сумісності та параметрів якості електроенергії. Тому для комплексного вирішення вказаних проблем в системах електроживлення є важливою підготовка фахівців, здатних проектувати широкий спектр перетворювачів електроенергії із заданими властивостями та синтезувати закони керування для покращення їх технічних показників. Курс корисний для покращення навичок у розробці систем керування напівпровідникових перетворювачів електричної енергії.
Чому можна навчитися (результати навчання)	• ЗН 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Основних принципів моделювання та конструювання електронних пристроїв, компонентів і систем. • ЗН 13 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів побудови, функціонування та програмування, засобів конструювання пристроїв перетворювальної техніки, систем на основі мікропроцесорів і мікроконтролерів. • УМ 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем. • УМ 12 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здійснювати пошук, аналіз та застосування інформації з електронних систем керування та регулювання, перетворювальної техніки, енергетичної електроніки, систем розподіленої генерації, систем контролю та діагностики, інформаційних та технологічних електронних систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	• ФК 4 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних електронних систем, інформаційно-вимірювальних систем, систем контролю та керування, систем перетворення та збереження електричної енергії, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази. • ФК 11 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність оцінювати конструкторсько-технологічні, інженерні та науковотехнічні рішення з точки зору дотримання умов безпеки життєдіяльності, енергоефективності та екологічності.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, конспект лекцій
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Components of Electronic Control Systems (Компоненти електронних систем керування)
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Англійська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Євген ВЕРБИЦЬКИЙ - к.т.н., доц.
Пререквізити	Базові знання з силової електроніки та обробки сигналів
Постреквізити	Курс використовується для написання магістерської дисертації
Що буде вивчатися	Існуючі закони для керування перетворювачами та схемні рішення для їх реалізації. Принципи побудови систем керування та їх основних вузлів. Режим роботи окремих вузлів, їх технічних характеристик, альтернативні підходи їх синтезу. Порівняння недоліків і переваг можливих рішень. Принципи побудови керування проаналізовано на прикладі різних типів перетворювачів електроенергії та проілюстровано як особливості топології перетворювача та закон його керування впливають на вибір принципу та структури системи керування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Постійно зростаючий попит на електричну енергію у обумовлює необхідність вдосконалення технологій перетворення параметрів електроенергії з метою зменшення втрат, покращення електромагнітної сумісності та параметрів якості електроенергії. Тому для комплексного вирішення вказаних проблем в системах електроживлення є важливою підготовка фахівців, здатних проектувати широкий спектр перетворювачів електроенергії із заданими властивостями та синтезувати закони керування для покращення їх технічних показників. Курс корисний для покращення навичок у розробці систем керування напівпровідникових перетворювачів електричної енергії.
Чому можна навчитися (результати навчання)	• ЗН 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Основних принципів моделювання та конструювання електронних пристроїв, компонентів і систем. • ЗН 13 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів побудови, функціонування та програмування, засобів конструювання пристроїв перетворювальної техніки, систем на основі мікропроцесорів і мікроконтролерів. • УМ 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем. • УМ 12 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здійснювати пошук, аналіз та застосування інформації з електронних систем керування та регулювання, перетворювальної техніки, енергетичної електроніки, систем розподіленої генерації, систем контролю та діагностики, інформаційних та технологічних електронних систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	• ФК 4 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних електронних систем, інформаційно-вимірювальних систем, систем контролю та керування, систем перетворення та збереження електричної енергії, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази. • ФК 11 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність оцінювати конструкторсько-технологічні, інженерні та науковотехнічні рішення з точки зору дотримання умов безпеки життєдіяльності, енергоефективності та екологічності.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, конспект лекцій
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Спеціалізовані силові електронні пристрої та системи
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Євген ВЕРБИЦЬКИЙ - к.т.н., доц.
Пререквізити	Базові знання з силової електроніки та обробки сигналів
Постреквізити	Курс використовується для написання магістерської дисертації
Що буде вивчатися	Топології перетворювачів для спеціалізованих навантажень (дугове та індукційне нагрівання, електроживлення водного та залізничного рухомого складу, гальванічних установок і т.д.). Режими роботи та принципи керування перетворювачів, що забезпечують підвищення ефективності роботи.
Чому це цікаво/треба вивчати	Перетворювачі електроенергії використовуються для живлення різноманітних навантажень (дугове та індукційне нагрівання, електроживлення водного та залізничного рухомого складу, гальванічних установок і т.д.). Оскільки кожний окремий тип навантаження потребує живлення із наперед заданими індивідуальними параметрами електроенергії, для забезпечення ефективного електропостачання необхідно, як мінімум обрати одну з існуючих топологій перетворювачів та розрахувати параметри її елементів, а іноді – розробити нову топологію. Тому підготовка фахівців з розробки спеціалізованих силових електронних пристроїв та систем є актуальною та затребуваною на ринку праці. Курс буде корисним для покращення навичок проектування перетворювачів електричної енергії.
Чому можна навчитися (результати навчання)	• ЗН 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Основних принципів моделювання та конструювання електронних пристроїв, компонентів і систем. • ЗН 13 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів побудови, функціонування та програмування, засобів конструювання пристроїв перетворювальної техніки, систем на основі мікропроцесорів і мікроконтролерів. • УМ 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем. • УМ 12 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здійснювати пошук, аналіз та застосування інформації з електронних систем керування та регулювання, перетворювальної техніки, енергетичної електроніки, систем розподіленої генерації, систем контролю та діагностики, інформаційних та технологічних електронних систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	• ФК 4 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних електронних систем, інформаційно-вимірювальних систем, систем контролю та керування, систем перетворення та збереження електричної енергії, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази. • ФК 11 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність оцінювати конструкторсько-технологічні, інженерні та науковотехнічні рішення з точки зору дотримання умов безпеки життєдіяльності, енергоефективності та екологічності.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, конспект лекцій
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Освітній компонент 4

Дисципліна	Конструювання та технології електронних пристроїв та систем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Сарибога Г.В.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: - Електронні системи керування та регулювання - Математичне моделювання систем та процесів - Основи теорії авторегулювання
Постреквізити	Дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: - Силові електронні системи - Системи електроживлення електронної апаратури - Технології Інтернету речей в електроніці - Мікропроцесорні системи
Що буде вивчатися	Сучасні засоби конструювання. Етапи конструювання. Конструювання друкованих плат. Матеріали для виготовлення плат за призначенням. Технологія виготовлення вузлів та блоків електронних модулів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Можливість отримати знання та вміння для виготовлення електронних приладів від початку до кінця, створення робото технічних вузлів та елементної бази електронної апаратури різного призначення. Навчальний курс побудовано на сучасній платформі для розробки електронних та друкованих плат Altium Designer. Спрямовано на розробку, створення, виробництво та прикладне застосування.
Чому можна навчитися (результати навчання)	ЗН 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Математичних принципів і методів, необхідних для проектування та дослідження процесів у електронних компонентах та системах, зокрема, теорії інформації, диференціального та інтегрального числення, алгебри, функціонального, векторного та матричного аналізу, алгебри комплексних змінних, спектральних перетворень, методів обробки сигналів, основ теорії імовірностей, дискретної математики, методів завадостійкого кодування ЗН 2 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Фундаментальних теоретичних принципів та сучасних методів аналізу сучасних електронних схем, зокрема інтегрованих електронних систем на кристалі ЗН 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Основних принципів моделювання та конструювання електронних пристроїв, компонентів і систем ЗН 4 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів побудови, функціонування та програмування, засобів конструювання пристроїв перетворювальної техніки, систем на основі мікропроцесорів і мікроконтролерів ЗН 5 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів та особливостей організації виробництва електронних приладів, пристроїв, компонент та систем ЗН 6 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Робочих та експлуатаційних характеристик і параметрів матеріалів електроніки, зокрема сучасних наноматеріалів, а також параметрів аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних та електронних систем ЗН 7 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи» ОНП): Принципів забезпечення ефективного використання та економії електричної енергії, а також принципів охорони праці та екологічності у електронній промисловості ЗН 8 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Інформаційних та комунікаційних технологій, що застосовуються на виробництві при виготовленні систем електронної та перетворювальної техніки ЗН 9 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів наукової організації праці та оптимального планування з використанням сучасної комп'ютерної техніки та програмного забезпечення та інформаційних технологій ЗН 10 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Міждисциплінарні інженерні знання теорій, підходів і методів з суміжних галузей природничих та економічних наук для організації професійної діяльності в галузі електронних систем, зокрема, знання основ менеджменту та маркетингу, екології, соціології ЗН 11 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Правових норм, що мають відношення до інженерної діяльності в галузі розробки та експлуатації електронних приладів, пристроїв, компонент та систем ЗН 12 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Чисельних методів, що використовуються для описання, дослідження та розрахунку процесів у електронних пристроях, компонентах та системах, зокрема, розкладання в функціональні ряди, різниці схем розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь, оцінювання обчислювальних похибок, методів планування та проведення експерименту, узагальнення та оцінки точності результатів ЗН 13 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Сучасних методів та засобів комп'ютерного моделювання електронних пристроїв, компонентів та систем ЗН 14 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів визначення і керування драйверами витрат в науково-дослідних та інноваційних проектах з розробки електронних компонентів та систем УМ 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем УМ 2 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Використовувати творчий та інноваційний потенціал для синтезу рішень та для розробки конструкцій електронних пристроїв та систем, зокрема первинних перетворювачів, підсилювачів, аналогових та цифрових пристроїв, імпульсної техніки, автономних перетворювачів та інших пристроїв УМ 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати теорію планування експерименту, описувати, аналізувати, критично оцінювати, порівнювати та узагальнювати дані експериментів, узгоджувати їх з теоретичними розрахунками УМ 4 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати сучасні інформаційні технології та

	комп'ютерні програмні засоби для розробки, ведення та здійснення нормоконтролю проектноконструкторської документації з розробки електронних приладів, пристроїв, компонентів та систем УМ 5 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати навички роботи з електронними вимірювальними приладами та автоматизованими діагностичними комп'ютерними контрольовимірювальними комплексами УМ 6 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здійснювати моніторинг та діагностику поточного стану електронного обладнання, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати УМ 10 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Оцінювати економічний ефект від впровадження розробок у виробництво, розробляти стратегію менеджменту і маркетингу для просування електронної продукції на ринок та підвищення конкурентоспроможності УМ 11 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмне забезпечення, мови програмування та засоби комп'ютерного проектування, мати навички використання програмних засобів та роботи в комп'ютерних мережах, вміти створювати бази даних і використовувати ресурси Інтернет УМ 12 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здійснювати пошук, аналіз та застосування інформації з електронних систем керування та регулювання, перетворювальної техніки, енергетичної електроніки, систем розподіленої генерації, систем контролю та діагностики, інформаційних та технологічних електронних систем та з суміжних галузей для розв'язання інженерних та науково-технічних задач УМ 14 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Демонструвати розуміння особливостей та принципів захисту інтелектуальної власності та комерціалізації наукових розробок в галузі електронної техніки УМ 15 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Розробляти та проектувати мікропроцесорні пристрої та системи контролю, керування та регулювання широкого призначення УМ 16 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Розробляти та проектувати силові електронні пристрої та системи перетворення і регулювання параметрів електричної енергії
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	ФК 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень та можливість виникнення об'єктів права інтелектуальної власності, відшукувати шляхи та можливості реалізації наукових ідей у прибуткових бізнес-проектах та стартапах. ФК 2 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, модернізації та оновлення структурних блоків електронних силових та інформаційних систем. ФК 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту для дослідження та аналізу процесів у електронних системах. ФК 4 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних електронних систем, інформаційно-вимірювальних систем, систем контролю та керування, систем перетворення та збереження електричної енергії, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази. ФК 5 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації. ФК 6 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання методів оцінки ефективності та якості вимірювань в електронних системах. ФК 7 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність аналізувати і використовувати сучасні друковані та електронні ресурси (в тому числі іншомовних) науково-технічної, довідникової та наукової інформації щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки. ФК 8 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасних електронних системах та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікропроцесорних електронних засобів та систем, систем перетворення та передачі даних. ФК 9 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність використовувати типові та розробляти власні програмні продукти, орієнтовані на розв'язок задач проектування та розрахунку складових частин електронних систем для вдосконалення структури та конструкції досліджуваних об'єктів, підготовки необхідної технологічної документації. ФК 10 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність оцінювати проблемні ситуації та недоліки в сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем та усунення недоліків. ФК 11 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність оцінювати конструкторсько-технологічні, інженерні та науковотехнічні рішення з точки зору дотримання умов безпеки життєдіяльності, енергоефективності та екологічності. ФК 13 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність використовувати технічне обладнання і устаткування, системи прийняття рішень, програмні засоби та інструменти для проведення наукового експерименту та обробки результатів експериментальних досліджень. ФК 15 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність до проектування, інженерного розрахунку та конструювання перетворювальної техніки та перетворювальних систем ФК 16 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність до проектування та програмування мікропроцесорних і мікроконтролерних електронних засобів, пристроїв та систем, систем перетворення та передавання даних
Інформаційне забезпечення	• Методичне забезпечення дисципліни в електронному вигляді кампусі та на сайті gv-saryboga.edu.kpi.ua • Лекції та компютерні практикуми проводяться з використанням циклу презентацій, методичних вказівок та прикладів, які розташовано на Google-диску та з використанням можливостей Google-classroom, використовується програмний паєт Altium Designer • Створено групу у Telegram • Передбачено можливість навчання в дистанційного режимі спілкування з проведенням відеоконференцій у Zoom
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Проектування роботизованих електронних систем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Сарибога Г.В.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: - Електронні системи керування та регулювання - Математичне моделювання систем та процесів - Основи теорії авторегулювання
Постреквізити	Дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: - Силові електронні системи - Системи електроживлення електронної апаратури - Технології Інтернету речей в електроніці - Мікропроцесорні системи
Що буде вивчатися	Сучасні засоби проектування, розробки та конструювання роботизованих електронних систем та пристроїв. Підбір компонентів для розробки, вивчення їх функціоналу та призначення. Етапи створення - від проектування друкованих плат до виготовлення діючого пристрою. Підбір матеріалів, процес виготовлення плати, супроводжуюча документація, середовище проектування Altium designer, сучасні мікроконтролерні пристрої, компонування або імплементації в діючу систему або виготовлення окремого діючого пристрою.
Чому це цікаво/треба вивчати	Цей курс проведе вас через основні елементи схемотехніки з метою підготовки вас до проектування та побудови роботизованих датчиків і систем управління. Досвід проектування та будівництва є не менш важливим, як і концептуальне розуміння. Тому це практичний курс. Кожна концепція дотримується декількох схем для проектування та побудови, так що ваша впевненість та розуміння матимуть міцну основу у фактичних навичках. Навчальний курс побудовано на сучасній платформі для розробки електронних та друкованих плат Altium Designer. Спрямовано на розробку, створення, виробництво та прикладне застосування.
Чому можна навчитися (результати навчання)	ЗН 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Математичних принципів і методів, необхідних для проектування та дослідження процесів у електронних компонентах та системах, зокрема, теорії інформації, диференціального та інтегрального числення, алгебри, функціонального, векторного та матричного аналізу, алгебри комплексних змінних, спектральних перетворень, методів обробки сигналів, основ теорії ймовірностей, дискретної математики, методів завадостійкого кодування ЗН 2 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Фундаментальних теоретичних принципів та сучасних методів аналізу сучасних електронних схем, зокрема інтегрованих електронних систем на кристалі ЗН 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Основних принципів моделювання та конструювання електронних пристроїв, компонентів і систем ЗН 4 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів побудови, функціонування та програмування, засобів конструювання пристроїв перетворювальної техніки, систем на основі мікропроцесорів і мікроконтролерів ЗН 5 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів та особливостей організації виробництва електронних приладів, пристроїв, компонент та систем ЗН 6 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Робочих та експлуатаційних характеристик і параметрів матеріалів електроніки, зокрема сучасних наноматеріалів, а також параметрів аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних та електронних систем ЗН 7 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи» ОНП): Принципів забезпечення ефективного використання та економії електричної енергії, а також принципів охорони праці та екологічності у електронній промисловості ЗН 8 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Інформаційних та комунікаційних технологій, що застосовуються на виробництві при виготовленні систем електронної та перетворювальної техніки ЗН 9 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів наукової організації праці та оптимального планування з використанням сучасної комп'ютерної техніки та програмного забезпечення та інформаційних технологій ЗН 10 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Міждисциплінарні інженерні знання теорій, підходів і методів з суміжних галузей природничих та економічних наук для організації професійної діяльності в галузі електронних систем, зокрема, знання основ менеджменту та маркетингу, екології, соціології ЗН 11 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Правових норм, що мають відношення до інженерної діяльності в галузі розробки та експлуатації електронних приладів, пристроїв, компонент та систем ЗН 12 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Чисельних методів, що використовуються для описання, дослідження та розрахунку процесів у електронних пристроях, компонентах та системах, зокрема, розкладання в функціональні ряди, різниці схем розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь, оцінювання обчислювальних похибок, методів планування та проведення експерименту, узагальнення та оцінки точності результатів ЗН 13 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Сучасних методів та засобів комп'ютерного моделювання електронних пристроїв, компонентів та систем ЗН 14 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Принципів визначення і керування драйверами витрат в науково-дослідних та інноваційних проектах з розробки електронних компонентів та систем УМ 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати математичні, наукові та технічні методи, засоби автоматичного проектування та комп'ютерні програми для розробки електронних пристроїв, компонентів та систем УМ 2 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Використовувати творчий та інноваційний потенціал для синтезу рішень та для розробки конструкцій електронних пристроїв та систем, зокрема первинних перетворювачів, підсилювачів, аналогових та цифрових пристроїв, імпульсної техніки, автономних перетворювачів та інших пристроїв УМ 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати теорію планування експерименту, описувати,

	аналізувати, критично оцінювати, порівнювати та узагальнювати дані експериментів, узгоджувати їх з теоретичними розрахунками УМ 4 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати сучасні інформаційні технології та комп'ютерні програмні засоби для розробки, ведення та здійснення нормоконтролю проектноконструкторської документації з розробки електронних приладів, пристроїв, компонентів та систем УМ 5 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати навички роботи з електронними вимірювальними приладами та автоматизованими діагностичними комп'ютерними контрольовимірювальними комплексами УМ 6 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здійснювати моніторинг та діагностику поточного стану електронного обладнання, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати УМ 10 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Оцінювати економічний ефект від впровадження розробок у виробництво, розробляти стратегію менеджменту і маркетингу для просування електронної продукції на ринок та підвищення конкурентоспроможності УМ 11 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмне забезпечення, мови програмування та засоби комп'ютерного проектування, мати навички використання програмних засобів та роботи в комп'ютерних мережах, вміти створювати бази даних і використовувати ресурси Інтернет УМ 12 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здійснювати пошук, аналіз та застосування інформації з електронних систем керування та регулювання, перетворювальної техніки, енергетичної електроніки, систем розподіленої генерації, систем контролю та діагностики, інформаційних та технологічних електронних систем та з суміжних галузей для розв'язання інженерних та науково-технічних задач УМ 14 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Демонструвати розуміння особливостей та принципів захисту інтелектуальної власності та комерціалізації наукових розробок в галузі електронної техніки УМ 15 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Розробляти та проектувати мікропроцесорні пристрої та системи контролю, керування та регулювання широкого призначення УМ 16 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Розробляти та проектувати силові електронні пристрої та системи перетворення і регулювання параметрів електричної енергії
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	ФК 1 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень та можливість виникнення об'єктів права інтелектуальної власності, відшукувати шляхи та можливості реалізації наукових ідей у прибуткових бізнес-проектах та стартапах. ФК 2 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, модернізації та оновлення структурних блоків електронних силових та інформаційних систем. ФК 3 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту для дослідження та аналізу процесів у електронних системах. ФК 4 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних електронних систем, інформаційно-вимірювальних систем, систем контролю та керування, систем перетворення та збереження електричної енергії, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази. ФК 5 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації. ФК 6 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання методів оцінки ефективності та якості вимірювань в електронних системах. ФК 7 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність аналізувати і використовувати сучасні друковані та електронні ресурси (в тому числі іншомовних) науково-технічної, довідникової та наукової інформації щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки. ФК 8 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасних електронних системах та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікропроцесорних електронних засобів та систем, систем перетворення та передачі даних. ФК 9 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність використовувати типові та розробляти власні програмні продукти, орієнтовані на розв'язок задач проектування та розрахунку складових частин електронних систем для вдосконалення структури та конструкції досліджуваних об'єктів, підготовки необхідної технологічної документації. ФК 10 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність оцінювати проблемні ситуації та недоліки в сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем та усунення недоліків. ФК 11 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність оцінювати конструкторсько-технологічні, інженерні та науковотехнічні рішення з точки зору дотримання умов безпеки життєдіяльності, енергоефективності та екологічності. ФК 13 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність використовувати технічне обладнання і устаткування, системи прийняття рішень, програмні засоби та інструменти для проведення наукового експерименту та обробки результатів експериментальних досліджень. ФК 15 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність до проектування, інженерного розрахунку та конструювання перетворювальної техніки та перетворювальних систем ФК 16 (Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): Здатність до проектування та програмування мікропроцесорних і мікроконтролерних електронних засобів, пристроїв та систем, систем перетворення та передавання даних
Інформаційне забезпечення	• Методичне забезпечення дисципліни в електронному вигляді кампусі та на сайті gv-saryboga.edu.kpi.ua • Лекції та комп'ютерні практикуми проводяться з використанням циклу презентацій, методичних вказівок та прикладів, які розташовано на Google-диску та з використанням можливостей Google-classroom , використовується програмний паєт Altium Designer • Створено групу у Telegram • Передбачено можливість навчання в дистанційному режимі спілкування з проведенням відеоконференцій у Zoom
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Design and Technology of Electronic Devices and Systems (Конструювання та технології електронних пристроїв та систем)
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Англійська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Сарибога Г.В.
Пререквізити	The study of the discipline requires prior mastery of the following disciplines: • Electronic control systems and regulation - Mathematical modeling of systems and processes • The basics of self-regulation theory
Постреквізити	Discipline is basic for the study of the following disciplines: - Power electronic systems - Electronic power supply systems equipment - Internet of Things Technology in Electronics - Microprocessor Systems
Що буде вивчатися	Modern means of designing, developing and constructing of robotic tools, electronic systems and devices. Selection of components for development, exploration of their functionality and usage purpose. Stages of creation - from the design of printed circuit boards to the manufacture of the operating device. Materials, board manufacturing process, supporting documentation, Altium designer as a design environment, microcontrollers, layout or implementation into an existing robotic system, or production as a separate operating device.
Чому це цікаво/треба вивчати	Possibility to gain knowledge and skills for the manufacture of electronic devices from start to finish, creation of robotic technical units and element base of electronic equipment of various purpose. The course is built on a modern platform for the development of electronic and printed circuit boards Altium Designer. Designed for development, creation, production and application.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Knowledge 1 (Electronic Components & Systems Educational Program): Mathematical principles and methods necessary for the design and study of processes in electronic components and systems, in particular, information theory, differential and integral calculus, algebra, functional, vector and matrix analysis, algebra of complex variables, spectral transformations, signal processing methods, the basics of probability theory, discrete mathematics, fault-tolerant coding methods Knowledge 2 (Electronic Components & Systems Educational Program): Fundamental theoretical principles and modern methods of analysis of modern electronic circuits, in particular integrated electronic systems on a crystal Knowledge 3 (Electronic Components & Systems Educational Program): Basic principles of modeling and design of electronic devices, components and systems Knowledge 4 (Electronic Components & Systems Educational Program): Principles of construction, operation and programming, tools design of devices of conversion technique, systems on the basis microprocessors and microcontrollers Knowledge 5 (Electronic Components & Systems Education Program): Principles and features of the organization of production of electronic devices, devices, components and systems Knowledge 6 (Electronic Components & Systems Educational Program): Operating and operational characteristics and parameters of electronics materials, including modern nanomaterials, as well as analog and digital parameters Knowledge 7 (Educational Program "Electronic Components and Systems" of ONP): Principles of ensuring efficient use and saving of electricity, as well as principles of labor protection and environmental protection in the electronics industry. Knowledge 8 (Electronic Components & Systems Educational Program): Information and Communication Technologies applicable to production in the manufacture of electronic and transformer systems Knowledge 9 (Educational program "Electronic Components and Systems"): Principles of scientific organization of work and optimal planning with using modern computer hardware and software; and information technology Knowledge 10 (Electronic Components & Systems Educational Program): Interdisciplinary engineering knowledge of related theories, approaches and methods branches of natural and economic sciences for the organization of professional activities in the field of electronic systems, in particular, knowledge of the basics of management and marketing, ecology, sociology Knowledge 11 (Electronic Components & Systems Educational Program): Legal norms related to engineering activities in the industry development and operation of electronic devices, devices, components and systems Knowledge 12 (Electronic Components & Systems Educational Program): Numerical methods used to describe, investigate and calculation of processes in electronic devices, components and systems, in particular, functional series decomposition, difference schemes differential and integral equations, computational estimation errors, methods of planning and conducting the experiment, generalization and evaluation of the accuracy of the results Knowledge 13 (Electronic Components & Systems Education Program): Modern electronic computer modeling methods and tools Knowledge 14 (Electronic Components & Systems Education Program): Principles of identifying and managing cost drivers in research and development innovative projects for the development of electronic components and systems Skill 1 (Educational program "Electronic components and systems"): Apply mathematical, scientific and technical methods, automated means design and computer applications for the development of electronic devices, components and systems Skill 2 (Educational Program "Electronic Components and Systems"): Use creative and innovative potential for synthesis of

	solutions and for design of electronic devices and systems, including primary ones converters, amplifiers, analog and digital devices, pulse appliances, standalone converters and other devices Skill 3 (Educational Program "Electronic Components and Systems"): Apply experiment planning theory, describe, analyze, critically evaluate, compare, and summarize experiment data, coordinate them with theoretical calculations Skill 4 (Electronic Components & Systems Educational Program): Apply state-of-the-art information technology and computer software means for development, maintenance and implementation of normative control of design documentation for the development of electronic devices, devices, components and systems Skill 5 (Electronic Components & Systems Educational Program): Apply skills to work with electronic measuring instruments and automated diagnostic computer control systems Skill 6 (Educational Program "Electronic Components and Systems"): Monitor and diagnose current electronic status equipment, carry out prevention, repair and maintenance electronic devices and systems, assemble, debug and repair analog, digital and optical modules, design and manufacture printed boards Skill 10 (Electronic Components & Systems Educational Program): Evaluate the economic impact of the introduction of production into production, develop a management and marketing strategy to promote electronic products to the market and increase competitiveness Skill 11 (Educational Program "Electronic Components and Systems"): Apply state-of-the-art information technology, software, programming languages and computer-aided design skills, computer and networking skills, be able to create databases and use Internet resources Skill 12 (Educational Program "Electronic Components and Systems"): Search, analyze and apply information from electronic control and regulation systems, conversion engineering, power electronics, distributed generation systems, control and diagnostics systems, information and technological electronic systems and related industries to solve engineering and scientific-technical problems Skill 14 (Educational Program "Electronic Components and Systems"): Demonstrate understanding of the features and principles of intellectual property protection and commercialization of scientific developments in the field of electronic technology Skill 15 (Educational Program "Electronic Components and Systems"): Develop and design microprocessor devices and systems for control, control and regulation of general purpose Skill 16 (Educational Program "Electronic Components and Systems"): Design and design power electronic devices and systems for the conversion and regulation of electrical parameters
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	PC 1 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to evaluate the level of existing technology in the field of professional activity, the effectiveness of technical solutions and the possibility of the emergence of intellectual property rights, to find ways and opportunities to implement scientific ideas in lucrative business projects and startups. PC 2 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to think systematically, to solve problems of development, modernization and updating of structural units of electronic power and information systems. PC 3 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to use information technology, methods of intellectualization and visualization, artificial intelligence for research and analysis of processes in electronic systems. PC 4 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to demonstrate and use fundamental knowledge of principles construction of modern electronic systems, information-measuring systems, control and control systems, electrical conversion and storage systems energy, perspective directions of development of their element base. PC 5 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to demonstrate and use knowledge of modern computer and information technology and engineering and research tools, calculations, data processing and analysis, modeling and optimization. PC 6 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to demonstrate and put into practice knowledge of assessment methods efficiency and quality of measurements in electronic systems. PC 7 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to analyze and use modern print and electronic resources (including foreign languages) of scientific, technical, reference and scientific information on the status, trends and developments of electronic technology. PC 8 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to apply knowledge of information processing and display techniques to modern electronic systems and demonstrate design skills, calculation and programming of microprocessor electronic means and systems, conversion and data transmission systems. PC 9 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to use typical and develop your own software products, focused on the design and calculation tasks of the components electronic systems to improve structure and construction investigated objects, preparation of necessary technological documentation. PC 10 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to assess problem situations and design flaws, design, adjustment, operation and operation of electronic systems, formulate suggestions for troubleshooting and troubleshooting disadvantages. PC 11 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to evaluate design, technological, engineering and scientific solutions in terms of compliance with the conditions of safety, energy efficiency and environmental friendliness. PC 13 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to use technical equipment and systems systems decision-making, software and tools for conducting scientific experiment and processing of experimental results. PC 15 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to design, engineering calculations and design conversion technology and conversion systems PC 16 (Electronic Components & Systems Educational Program): Ability to design and program microprocessor and microcontroller electronic means, devices and systems, systems conversion and transfer of data
Інформаційне забезпечення	Methodical provision of discipline on an electronic campus and at gv-saryboga.edu.kpi.ua • Lectures and computer workshops are conducted using a series of presentations, tutorials and examples, located on Google Drive and using the capabilities of Google-classroom, using the software Altium Designer • Group created in Telegram • Provides remote training for video conferencing in Zoom
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Освітній компонент 5

Дисципліна	Технології Інтернету речей в електроніці
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Хохлов Ю.В., Сарибіга Г.В.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: • Аналогова схемотехніка • Цифрова схемотехніка • Персональні комп'ютери та основи програмування • Електронні системи • Мікропроцесорна техніка
Постреквізити	Курс використовується для написання магістерської дисертації
Що буде вивчатися	* Ком'ютерні мережі * Сучасні платформи для побудови систем з мікроконтролерами * Використання систем цифрового зв'язку * Використання хмарних технологій
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасний тренд, що дозволяє побудувати систему для вирішення розподілених задач з можливістю керування та моніторингу через Інтернет.
Чому можна навчитися (результати навчання)	(Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): ЗН 12 Знання про сучасні комп'ютерні технології та інструменти інженерних і наукових розрахунків, обробки даних, графіки, моделювання та оптимізації, сучасні засоби інформаційних технологій ЗН 13 Знання основ аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки, вимірювальних засобів, основ автоматизації процесів у технології, проектуванні та виробництві УМ 5 Застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології при вирішенні інженерних задач в галузі електроніки УМ 7 Обирати компоненти та засоби електронної техніки для виконання заданих функцій; діагностувати працездатність та налагоджувати електронні пристрої та системи
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	ФК-5 - Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернетресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки ФК-7 - Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки
Інформаційне забезпечення	• Лекції проводяться з використанням циклу презентацій • Навчальне середовище у MS Teams • Передбачено можливість навчання з елементами дистанційного режиму спілкування з проведенням відеоконференцій у Zoom
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Інтернет технології в промисловості
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Хохлов Ю.В., Сарибіга Г.В.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: • Аналогова схемотехніка • Цифрова схемотехніка • Персональні комп'ютери та основи програмування • Електронні системи • Мікропроцесорна техніка
Постреквізити	Курс використовується для написання магістерської дисертації
Що буде вивчатися	Студенти набувають знань про дротові та бездротові технології передавання сигналів, зокрема про завадостійке передавання сигналів, про стандарти Bluetooth, IEEE 802.11, CDMA (IS-95) та електронні системи, що побудовані згідно з ними. * Загальні відомості про системи передавання інформації. * Сучасні системи передавання інформації. * Комп'ютерні мережі. * Мережа Інтернет та її технології. * Бездротові мережі для передавання телеметрії та диспетчеризації. * Платформи промислової автоматизації. * Використання хмарних платформ для зберігання та обробки інформації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Інтернет-технології міцно інтегруються в наше життя. Мільйони людей по всьому світу повсюдно використовують Всесвітню Мережу Інтернет (World Wide Web). Інтернет проникає в усі сфери діяльності людини. Автоматизовані системи диспетчеризації і моніторингу (SCADA-системи, Supervisory Control and Data Acquisition - дистанційне керування і збір даних) не виняток.
Чому можна навчитися (результати навчання)	(Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): ЗН 12 Знання про сучасні комп'ютерні технології та інструменти інженерних і наукових розрахунків, обробки даних, графіки, моделювання та оптимізації, сучасні засоби інформаційних технологій ЗН 13 Знання основ аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки, вимірювальних засобів, основ автоматизації процесів у технології, проектуванні та виробництві УМ 5 Застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології при вирішенні інженерних задач в галузі електроніки УМ 7 Обирати компоненти та засоби електронної техніки для виконання заданих функцій; діагностувати працездатність та налагоджувати електронні пристрої та системи
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	ФК-5 - Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернетресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки ФК-7 - Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки
Інформаційне забезпечення	• Лекції проводяться з використанням циклу презентацій • Навчальне середовище у MS Teams • Передбачено можливість навчання з елементами дистанційного режиму спілкування з проведенням відеоконференцій у Zoom
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Internet of Things Technology in Electronics (Технології Інтернету речей в електроніці)
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Семестр	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Англійська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладач	Хохлов Ю.В., Сарибіга Г.В.
Пререквізити	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: • Аналогова схемотехніка • Цифрова схемотехніка • Персональні комп'ютери та основи програмування • Електронні системи • Мікропроцесорна техніка
Постреквізити	Курс використовується для написання магістерської дисертації
Що буде вивчатися	* Ком'ютерні мережі * Сучасні платформи для побудови систем з мікроконтролерами * Використання систем цифрового зв'язку * Використання хмарних технологій
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасний тренд, що дозволяє побудувати систему для вирішення розподілених задач з можливістю керування та моніторингу через Інтернет.
Чому можна навчитися (результати навчання)	(Освітня програма «Електронні компоненти і системи»): ЗН 12 Знання про сучасні комп'ютерні технології та інструменти інженерних і наукових розрахунків, обробки даних, графіки, моделювання та оптимізації, сучасні засоби інформаційних технологій ЗН 13 Знання основ аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки, вимірювальних засобів, основ автоматизації процесів у технології, проектуванні та виробництві УМ 5 Застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології при вирішенні інженерних задач в галузі електроніки УМ 7 Обирати компоненти та засоби електронної техніки для виконання заданих функцій; діагностувати працездатність та налагоджувати електронні пристрої та системи
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями - компетентності	ФК-5 - Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернетресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки ФК-7 - Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки
Інформаційне забезпечення	• Лекції проводяться з використанням циклу презентацій • Навчальне середовище у MS Teams • Передбачено можливість навчання з елементами дистанційного режиму спілкування з проведенням відеоконференцій у Zoom
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік