

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою ІТФ УжНУ
Протокол № 4 від «13» квітня 2022 р.

**КАФЕДРАЛЬНИЙ КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ОСВІТНІХ ПРОГРАМ ПЕРШОГО
(БАКАЛАВРСЬКОГО), ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО)
РІВНІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ
171. ЕЛЕКТРОНІКА
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ»
НА 2022/2023 НАВЧАЛЬНИЙ РІК**

кафедра електронних систем

Зміст

	Стор
Вступ	3
Дисципліни для вибору здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на 2022/2023 навчальний рік	4
Твердотільна електроніка.....	4
Напівпровідникова та мікроелектроніка.....	6
Наноелектроніка.....	8
Квантова електроніка.....	10
Квантова теорія твердих тіл.....	12
Лазерні прилади і системи.....	13
Функціональна електроніка.....	15
Акусто- і наноелектроніка.....	16
Основи спінтроники.....	18
Теорія поля і коливань.....	20
Електромагнітне поле та пристрої	21
Фізичні основи електромагнітної техніки і магнітоелектроніки.....	23
Організація планування та управління виробництвом.....	25
Організація виробництва електронних приладів.	27
Основи організації Індустрії 4.0.....	29
Фізика напівпровідникових приладів та мікросхем.....	31
Напівпровідникові прилади та інтегральні схеми.....	34
Тонкоплівкова електроніка.....	36
Нанотехнології в електроніці.....	38
Технології електронних приладів.....	40
Наноплазмоніка.....	42
Фізика електронних процесів.....	44
Дизайн електронних схем.....	46
Особливості проектування електронних систем з застосуванням мікроконтролерів та програмованих логічних інтегральних схем.....	48
Основи радіотехніки.....	50
Радіотехнічні системи.....	52
Сучасні технології доставки контенту.....	54
Інформаційні технології в електронних системах.....	56
Електронні системи.....	58
Технічне обслуговування і діагностика електронних систем.....	60
Аналіз електронних схем.....	62
Аналіз електронних середовищ в сучасних програмних засобах.....	64
Основи інженерного програмного забезпечення.....	66
Моделювання в електроніці.....	67
Методи та засоби наукового моделювання.....	70
Системи збору та обробки даних.....	72
Дисципліни для вибору здобувачами вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти на 2022/2023 навчальний рік	74
Основи енергоефективності в електронній промисловості.....	74
Цифрові технології в енергетиці.....	76

Поновлювальні та альтернативні джерела енергії.....	78
Електронні системи та Енергетика 4.0.....	79
Системи електроживлення електронної апаратури.....	81
Сучасні методи побудови електроживлення.....	82
Енергетичний аудит.....	83
Енергетичний менеджмент.....	85
Основи промислового інтернету речей.....	87
Платформи інтернету речей.....	88
Діагностика систем в промисловості.....	89
Силові електронні системи.....	90
Промислова електроніка.....	91
Енергозбереження та енергоефективність промислових об'єктів.....	93
Енергоефективні технології та матеріали в електронній промисловості.....	95
Електронні системи керування та регулювання.....	97
Пристрої відображення інформації.....	99
Енергозбереження засобами промислового електроприводу.....	101
Особливості енергозбереження в технологічних установках електронної промисловості.....	103

Вступ

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014р.), вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для відповідного рівня освіти.

Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання здобувачами вищої освіти згідно з навчальним планом кафедри на наступний навчальний рік відповідно до Положення про порядок реалізації здобувачами вищої освіти права на вільний вибір навчальних дисциплін в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

- здобувачі 1 курсу обирають дисципліни для другого року навчання;
- здобувачі 2 курсу обирають дисципліни для третього року навчання;
- здобувачі 3 курсу обирають дисципліни для четвертого року навчання.

Здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти обирають дисципліни згідно з навчальним планом на 1-й та 2-й роки навчання в строки, визначені Положенням про порядок реалізації здобувачами вищої освіти права на вільний вибір навчальних дисциплін в ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Для деяких дисциплін існують обмеження в кількості здобувачів, яким вона може бути запропонована або зазначається цільова аудиторія.

Дисципліни для вибору здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на 2022/2023 навчальний рік

Твердотільна електроніка.

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5,6
Обсяг дисципліни у кредитах*	6,0
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін: фізика, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливачів, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -фізичні властивості напівпровідників; -принципи роботи напівпровідникових приладів; -параметри і характеристики напівпровідникових приладів і їх залежності від зовнішніх факторів; -області застосування приладів твердотільної електроніки; -особливості експлуатації та можливі застосування основних приладів електроніки; -типові аналогові та цифрові схмотехнічні рішення. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -забезпечувати штатні режими роботи електронних приладів; -експериментально знімати основні характеристики і визначати параметри напівпровідникових приладів; -використовувати набуті теоретичні та експериментальні знання для дослідження електрофізичних та оптичних характеристик пристроїв, їх правильного і грамотного застосування у повсякденному житті. -представляти основні активні прилади твердотільної електроніки у вигляді еквівалентних схем та електричних моделей; -аналізувати роботу електронних схем; -застосовувати прилади твердотільної електроніки для реалізації схемних рішень; -створювати на основі типових рішень та універсальних схем нові схмотехнічні продукти.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Твердотільна електроніка» формує знання і практичні навички в області функціонування напівпровідникових приладів та особливостей їхнього застосування в електронних схемах. Основна увага приділяється фізиці напівпровідників, найважливішим характеристикам напівпровідникових приладів та їх практичному застосуванню у електронній техніці.</p> <p>Тема 1. Загальні відомості з фізики твердого тіла.</p> <p>Тема 2. Фізика напівпровідників та процеси у переходах метал – діелектрик - напівпровідник, електронно-діркових</p>

	гомо- і гетеропереходах. Тема 3. Напівпровідникові діоди. Тема 4. Лавинно-протні діоди та діоди Ганна Тема 5. Біполярні транзистори. Тема 6. Тиристри. Тема 7. Польові транзистори. Тема 8. Оптиелектронні прилади. Тема 9. Основи мікроелектроніки.
Форма семестрового контролю	Екзамен

Напівпровідникова та мікроелектроніка.

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5,6
Обсяг дисципліни у кредитах*	6,0
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін: фізика, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливачів, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -номенклатуру сучасної напівпровідникової елементної бази; -принципи, що покладені в основу роботи напівпровідникових приладів; -основні параметри та характеристики напівпровідникових приладів; -особливості застосування та обмеження при експлуатації приладів; -вплив режимів роботи та зовнішніх збурюючих факторів на стабільність роботи приладів. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -інтерпретувати процеси в напівпровідникових приладах, що впливають на особливості їх схемотехнічного застосування; -розв'язувати практичні задачі, що пов'язані з раціональним вибором електронних приладів та режимів їх роботи у радіоелектронній апаратурі; -використовувати сучасну дискретну напівпровідникову елементну базу у схемах різного призначення; -правильно використовувати моделі приладів при проектуванні радіоелектронних пристроїв.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Напівпровідникова та мікроелектроніка» формує знання і практичні навички в області напівпровідникової елементної бази, що пов'язане з вибором ефективних електронних приладів та оптимальних режимів їх роботи у радіоелектронній апаратурі; навички самостійного розв'язання задач, що пов'язані з проектуванням та експлуатацією електронних пристроїв.</p> <p>Тема 1. Основи фізики напівпровідників та електронно-діркових переходів.</p> <p>Тема 2. Напівпровідникові діоди.</p> <p>Тема 3. Біполярні транзистори.</p> <p>Тема 4. Перемикачі струму транзисторного типу.</p> <p>Тема 5. Польові транзистори.</p> <p>Тема 6. Оптикоелектронні напівпровідникові прилади.</p> <p>Тема 7. Прилади спеціального призначення.</p> <p>Тема 8. Транзисторні структури як базові елементи інтегральних мікросхем.</p> <p>Тема 9. Інтегральна електроніка.</p> <p>Тема 10. ОП та схемотехніка їх застосування.</p>

	Тема 11. Стабілізовані джерела електроживлення в інтегральному виконанні. Тема 12. Аналогові перемножувачі електричних сигналів. Тема 13. Схемотехніка функціональних електронних пристроїв систем автоматичного регулювання.
Форма семестрового контролю	Екзамен

Нанoeлектроніка.

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5,6
Обсяг дисципліни у кредитах*	6,0
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін: фізика, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливань, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях; -організувати пошук, опрацювання та аналіз інформації з різних джерел; -проектувати засоби електронної техніки та описувати принцип їх роботи; -використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем електронної техніки; -застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів електронної техніки. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформативно-виміральної техніки; -пояснювати та описувати принципи побудови систем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірвальних задач. -застосовувати методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання. -використовувати сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів, в тому числі шляхом математичного моделювання. -застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Нанoeлектроніка» формує знання роботи сучасних наноприладів, фізичних і математичних моделей, що дозволяють описувати наявні і прогнозувати можливі фізичні явища у нанoeлектроніці.</p> <p>Тема 1. Фізичні принципи роботи приладів і пристроїв нанoeлектроніки.</p> <p>Тема 2. Теоретичні і технологічні проблеми скейлінга. Класифікація приладів нанoeлектроніки.</p> <p>Тема 3. Нанотранзистори.</p> <p>Тема 4. Резонансно-тунельні прилади.</p> <p>Тема 5. Основи одноелектроніки.</p>

	Тема 6. Спінтроніка. Тема 7. Молеетроніка. Тема 8. Прилади політроніки. Тема 9. Нанофотоніка. Тема 10. Наноплазмоніка. Тема 11. Мемристорна електроніка. Тема 12. Перспективні напрямки застосування наноелектронних приладів і пристроїв.
Форма семестрового контролю	Екзамен

Квантова електроніка.

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5
Обсяг дисципліни у кредитах*	3,5
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін фізичні основи електроніки, теорія поля і коливань, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -історію виникнення квантової електроніки; -фізичні ідеї, що лежать в основі квантових пристроїв; -основні параметри лазерних активних середовищ; -характеристики системи збудження активних середовищ; -закономірності створення інверсної заселеності рівнів; -конструктивні властивості та енергетичні характеристики лазерів різних типів; -основні положення техніки безпеки при роботі з лазерними установками. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -визначати питому інверсійність активних середовищ твердотільних лазерів; -здійснювати діагностику лазерних активних середовищ; -здійснювати юстування резонаторів, володіти методами оцінки їх якості та добротності; -використовувати методи стабілізації роботи лазерів; -визбирати тип серійного лазера для реалізації технічного завдання; -розраховувати конструктивні параметри імпульсних твердотільних лазерів; -вимірювати енергетичні характеристики лазерів; -здійснювати юстування лазерних систем з підсилювачами.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Квантова електроніка» формує знання і практичні навички в галузі квантової радіофізики. Основна увага приділяється фізиці і техніці лазерів, найважливішим характеристикам відповідних приладів і та їх практичного застосування у економіці країни.</p> <p>Тема 1. Вступ до квантової електроніки.</p> <p>Тема 2. Основні властивості найпростішої квантової системи.</p> <p>Тема 3. Взаємодія квантових систем з електромагнітним полем.</p> <p>Тема 4. Активні квантові речовини та створення у них стану інверсної заселеності.</p> <p>Тема 5. Властивості лазерного випромінювання.</p> <p>Тема 6. Резонатори квантових приладів.</p> <p>Тема 7. Режими генерації та модуляції лазерного випромінювання.</p>

	Тема 8. Основні типи приладів квантової електроніки. Тема 9. Покращення характеристик лазерів. Тема 10. Квантові прилади оптоелектроніки. Тема 11. Квантові генератори, що працюють у радіодіапазоні. Тема 12. Застосування лазерів у науці і техніці.
Форма семестрового контролю	Залік

Квантова теорія твердих тіл.

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5
Обсяг дисципліни у кредитах*	3,5
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін фізичні основи електроніки, теорія поля і коливань, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основні поняття електронної теорії твердого тіла; -основні поняття динаміка твердого тіла; -особливості магнітних властивостей електронів провідності; -основні процеси, що зумовлюють оптичні властивості твердих тіл; -квазічастинковий підхід в теорії твердого тіла: електрони, фонони, магнони, екситони тощо. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вільно володіти загально вживаними термінами теорії твердого тіла (зонна структура, ефективна маса, температура Дебая, фонони, магнони, екситони, плазмони тощо); -знаходити у довідниковій літературі параметри, що характеризують властивості твердих тіл (енергія та поверхня Фермі, хвильовий вектор Фермі для електронних процесів, температура Дебая для опису коливних властивостей тощо); -знаходити та використовувати відповідний теоретичний матеріал для пояснення результатів при виконанні кваліфікаційних робіт.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Квантова теорія твердих тіл» надає систематичні знання у галузі фізики твердого тіла (електронної теорії, кінетичних, коливних, магнітних та оптичних властивостей кристалів), знайомить з основними методами теорії твердого тіла (насамперед квазічастинковим підходом), формує вміннями застосовувати закони і принципи теорії твердого тіла для виконання кваліфікаційних робіт та роботи за фахом.</p> <p>Тема 1. Геометрична структура кристалів. Тема 2. Природа сил взаємодії між атомами і типи кристалів. Тема 3. Коливання атомів кристалів. Тема 4. Зонна теорія електронних станів. Тема 5. Рівноважна статистика електронів у кристалах. Тема 6. Кінетичні явища в твердих тіл. Тема 7. Взаємодія між електронами. Тема 8. Оптичні властивості твердих тіл. Тема 9. Магнітні властивості твердих тіл.</p>
Форма семестрового контролю	Залік

Лазерні прилади і системи.

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5
Обсяг дисципліни у кредитах*	3,5
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін фізичні основи електроніки, теорія поля і коливань, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -фізичні основи генерації когерентного лазерного випромінювання; -класифікацію і конструкції лазерних генераторів випромінювання; -основні параметри лазерного випромінювання; -фізичні основи взаємодії лазерного випромінювання з матеріалами. -основні положення техніки безпеки при роботі з лазерними установками; <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -здійснювати діагностику лазерних активних середовищ; -здійснювати юстування резонаторів, володіти методами оцінки їх якості та добротності; -вимірювати енергетичні характеристики лазерів; -розраховувати розповсюдження лазерного випромінювання; -аналізувати взаємодії лазерного випромінювання з матеріалами; -проектувати конструкції оптичних систем формування лазерного випромінювання.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Лазерні прилади і системи» формує систему знань, вмінь і навиків щодо принципів роботи та будови лазерів, фізики взаємодії лазерного випромінювання з різними матеріалами, основ використання лазерів в електронній промисловості.</p> <p>Тема 1. Історія квантової електроніки. Передумови, етапи створення і розвитку радіоспектроскопії і квантових генераторів.</p> <p>Тема 2. Предмет, мета і роль лазерної техніки в розвитку науки і техніки.</p> <p>Тема 3. Природа і властивості світла. Хвилевий процес і його елементи. Поширення світла в ізотропних середовищах.</p> <p>Тема 4. Єдність світлових і електромагнітних явищ. Дисперсія світла і різновиду спектрів.</p> <p>Тема 5. Взаємодія випромінювань і атомних систем. Індуковані переходи.</p> <p>Тема 6. Оптичні резонатори квантових генераторів. Типи і схеми оптичних резонаторів.</p>

	<p>Тема 7.Теорія лазерної генерації. Частотні параметри і схеми атомних систем лазерних генераторів.</p> <p>Тема 8.Основні типи лазерів, їх принципи роботи і схеми. Неодимовий і газові лазери.</p> <p>Тема 9.Частота та частотні характеристики лазерного випромінювання. Газові стандарти частоти. Твердотільні чіп-лазери для стандартів частоти .</p> <p>Тема 10.Застосування лазерів для оптичного зв'язку. Лазери в процесах вимірювань та контролю. Лазерні вимірники швидкості. Лазерні далекоміри. Лазерні гіроскопи.Оптична голографія.</p> <p>Тема 11.Спеціальні лазерні технології. Лазери в обчислювальній техніці.</p> <p>Тема 12.Поглинання лазерного випромінювання в непрозорих матеріалах. Зміни структури і властивостей.</p> <p>Тема 13.Зміни структури і властивостей металів в результаті поглинання лазерного випромінювання.</p> <p>Тема 14.Поглинання лазерного випромінювання прозорими матеріалами. Поглинання лазерного випромінювання в напівпровідниках.</p> <p>Тема 15.Лазерні технологічні операції для електронних технологій.</p> <p>Тема 16.Лазерні технологічні операції у виробництві радіоелектронних елементів.</p> <p>Тема 17.Лазерні технологічні операції обробки монокристалів і напівпровідникових виробів.</p> <p>Тема 18.Технологічні операції свердління і різання металів за допомогою лазера.</p> <p>Тема 19.Технологічні операції зварювання матеріалів лазерним випромінюванням.</p> <p>Тема 20.Лазерні механічні операції термообробки матеріалів.</p>
Форма семестрового контролю	Залік

Функціональна електроніка.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	4
Семестр	7
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, а саме: матеріали і компоненти електроніки, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливачів, електромагнітна техніка, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основні фізичні принципи та особливості роботи пристроїв функціональної електроніки; -базові фізичні явища та процеси, що відбуваються у континуальних середовищах, на основі яких створюються активні елементи та пристрої функціональної електроніки, - сучасні технології та методи створення пристроїв функціональної електроніки. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обґрунтувати потреби використання пристроїв функціональної електроніки у промислових споживачів; -проводити аналіз переваг використання пристроїв функціональної електроніки і визначати економічний ефект від впровадження нововведень; -виконувати перспективні пристрої функціональної електроніки для формування технічних рішень в області професійної діяльності.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Функціональна електроніка» формує знання і практичні навички застосування пристроїв функціональної електроніки для розв'язку практичних завдань у галузі електроніки та мікроелектроніки.</p> <p>Тема 1. Принципи роботи пристроїв функціональної електроніки.</p> <p>Тема 2. Пристрої хемотроніки.</p> <p>Тема 3. Функціональна акустoeлектроніка.</p> <p>Тема 4. Функціональна магнітоелектроніка.</p> <p>Тема 5. Функціональна діелектрична електроніка.</p> <p>Тема 6. Функціональна напівпровідникова електроніка.</p> <p>Тема 7. Функціональна кріоелектроніка.</p> <p>Тема 8. Функціональна молекулярна та біоелектроніка.</p> <p>Тема 9. Функціональна оптоелектроніка.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Акусто і наноелектроніка.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	4
Семестр	7
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, а саме: матеріали і компоненти електроніки, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливань, електромагнітна техніка, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -фізичні закономірності і фізичні явища, що визначають електронні властивості нанооб'єктів, наноструктур, акустоелектронних та наноприладів; -основні фізичні принципи і моделі квантово-розмірних структур, сучасні наукові основи акустоелектроніки та наноелектроніки; -особливості процесів перенесення і розподілу зарядів, балістичного транспорту, впливу поверхневих явищ, тунелювання, перерозподілу енергії, маси і інформації при наноструктурованні; -характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв акустоелектронної та наносистемної техніки. -застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем акустоелектронної та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації. -застосовувати фактори, що впливають на ефективність функціонування акусто- та наноелектронних пристроїв і приладів, оптимізують сучасні конструкції і фізичну структуру, характеристики елементів акусто- та наноелектроніки.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	Дисципліна «Акусто- і наноелектроніка» формує теоретичні і практичні знання та вміння, навички і компетентності, необхідних для успішної професійної діяльності, забезпечує базовими знаннями фізичних основ і закономірностей, напрямків розвитку, принципів і методів сучасної наноелектроніки, квантово-розмірних ефектів в структурах зі зниженою розмірністю, електронних властивостей двовимірних, одновимірних і нуль-вимірних систем, застосування наноструктур в якості наноелектронної елементної бази, створення і експлуатації приладів та інтегральних електронних схем з характерними топологічними розмірами елементів ≤ 100 нм для виробів мікро-

	<p>та наносистемної техніки.</p> <p>Тема 1. Основні принципи та уявлення акустоелектроніки.</p> <p>Тема 2. Поверхневі АХ Релея. П'єзоэффект.</p> <p>Тема 3. Поверхневі акустичні хвилі.</p> <p>Тема 4. Прилади акустоелектроніки:перетворювачі, детектори, відбивачі, концентратори, відгалужувачі.</p> <p>Тема 5. Прилади акустоелектроніки:резонатори, хвилеводи, лінії затримки.</p> <p>Тема 6. Прилади акустоелектроніки:фільтри, конвольвери, корелятори, підсилювачі, генератори.</p> <p>Тема 7. Вступ. Квантово-розмірні ефекти і об'єкти наноелектроніки.</p> <p>Тема 8. Електронний газ в низькорозмірних структурах наноелектроніки.</p> <p>Тема 9. Особливості кінетичних властивостей систем зі зниженою розмірністю.</p> <p>Тема 10. Фізичні одноелектронні процеси і прилади на їх основі.</p> <p>Тема 11. Фізичні властивості надграток.</p> <p>Тема 12. Об'ємні наноструктуровані матеріали.</p> <p>Тема 13. Скануюча зондова мікроскопія і наноструктури.</p> <p>Тема 14. Вуглецева наноелектроніка.</p> <p>Тема 15. Нанотехнології плівок та епітаксійних шарів.</p> <p>Тема 16. Напівпровідникові гетероструктурні нанoeлементи і наноприлади.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Основи спітроніки.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	4
Семестр	7
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, а саме: матеріали і компоненти електроніки, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливачів, електромагнітна техніка, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -природу виникнення магнітних явищ; -основні типи систем з різними їх проявами; -методи використання магнітних явищ і властивостей в конденсованих тіл та структур, зокрема нанорозмірних та наноматеріалів. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -застосовувати здобуті фундаментальні знання теорії спінзалежних ефектів в магнетиках в новітніх промислових технологіях, -використовувати явища протікання спінових струмів та розповсюдження спінових хвиль.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Основи спітроніки» формує знання і практичні навички в галузі застосувань спин-залежних явищ в низькорозмірних магнітних структурах та наноструктурах для розв'язку практичних завдань створення функціональних елементів з підвищеними експлуатаційними характеристиками.</p> <p>Тема 1. Спін-хвильова електроніка. Основні уявлення.</p> <p>Тема 2. Динаміка намагніченості. Магнітний резонанс. Інжекція і накопичення спінів.</p> <p>Тема 3. Явища в магнітних тунельних контактах.</p> <p>Тема 4. Магнітна динаміка, індукована спін-поляризованим струмом.</p> <p>Тема 5. Магнітостатичні хвилі в дотично намагніченому феромагнітному шарі та в багатошарових структурах.</p> <p>Тема 6. Релаксаційні процеси у феритових структурах. Квантове підсилення МСХ в структурі ферит-парамагнетик.</p> <p>Тема 7. Матеріали спітроніки. Напівпровідникова спітроніка.</p> <p>Тема 8. Основи магнітоніки. Перспективні напрямки спітроніки і магнітоніки.</p> <p>Тема 9. Теорія гігантського магнітоопору і тунельного магнітоопору. Низькорозмірні молекулярні магніти і спітроніка.</p> <p>Тема 10. Пристрої спітроніки та їх застосування.</p> <p>Тема 11. Спіновий транспорт і пристрої спінової логіки.</p> <p>Тема 12. Спінова накачка і динаміка.</p>

	Тема 13. Теплові ефекти в спітроніці. Тема 14. Спінові квантові обчислення Тема 15. Магنونні кристали для обробки інформації.
Форма семестрового контролю*	Залік

Теорія поля і коливань.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	2
Семестр	4
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, зокрема: фізика, вища математика, фізичні основи електроніки.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -схему та математичний апарат класичної електродинаміки з опорою на експериментальні закони електромагнітного поля; -математичний апарат векторного числення для опису скалярних та векторних полів. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -записувати та аналізувати диференціальні рівняння для опису коливальних систем та рівняння для розповсюдження хвиль у середовищі.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Теорія поля і коливань» знайомить із математичним апаратом опису полів і коливань у фізичних та радіоелектронних системах, основними законами та апаратом класичної електродинаміки. Також розглядається необхідна математична основа для опису полів (векторний аналіз, диференціальні та інтегральні операції з векторним та скалярним полем, перетворення Фур'є та Лапласа тощо).</p> <p>Тема 1. Коливальні процеси, види коливань. Тема 2. Хвилі у пружному середовищі. Тема 3. Ряди та інтеграли Фур'є. Тема 4. Основи векторного числення. Тема 5. Поле і його потенціал. Тема 6. Електричне поле та його властивості. Електростатика. Тема 7. Магнітне поле і його властивості. Магнітостатика. Тема 8. Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла. Тема 9. Теорія випромінювання. Тема 10. Поняття про квантову теорію поля (квантову електродинаміку)</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Електромагнітне поле та пристрої.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	2
Семестр	3
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, зокрема: фізика, вища математика, фізичні основи електроніки .
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -схему та математичний апарат класичної електродинаміки з опорою на експериментальні закони електромагнітного поля -математичний апарат векторного числення для опису скалярних та векторних полів. -закони взаємодії полів з речовиною, основні принципи електромагнітної сумісності приладів <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати математичний апарат для опису електромагнітного поля в речовині, зокрема, у провідниках, напівпровідниках і діелектриках -записувати та аналізувати диференціальні рівняння для опису коливальних систем та рівняння для розповсюдження хвиль у середовищі та вакуумі -аналізувати розповсюдження хвиль у хвильоводах, зокрема в оптоволоконних пристроях.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Курс «Електромагнітне поле та пристрої» знайомить із математичним апаратом опису полів і коливань у фізичних та радіоелектронних системах, основними законами та апаратом класичної електродинаміки. Також розглядається необхідна математична основа для опису полів (векторний аналіз, диференціальні та інтегральні операції з векторним та скалярним полем, перетворення Фур'є та Лапласа тощо). Розглядається феноменологічний опис електромагнітного поля в речовині, зокрема, розповсюдження хвиль через хвильоводи, дія полів різних довжин хвиль на електронні компоненти та пристрої, питання електромагнітної сумісності апаратури.</p> <p>Тема 1. Математичний апарат диференціальних рівнянь для опису коливань і електромагнітних хвиль.</p> <p>Тема 2. Основи векторного числення.</p> <p>Тема 3. Ряди та інтеграли Фур'є, ряд Тейлора, перетворення Лапласа</p> <p>Тема 6. Електричне поле та його властивості. Електростатика.</p> <p>Тема 7. Магнітне поле і його властивості.</p>

	Магнітостатика Тема 8. Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла Тема 7. Електромагнітне поле в речовині Тема 8. Хвильоводи, оптоволоконні пристрої Тема 9. Вплив електромагнітного поля на електронні компоненти та прилади.
Форма семестрового контролю*	Залік

Фізичні основи електромагнітної техніки і магнітоелектроніки.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	2
Семестр	3
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, зокрема: фізика, вища математика, фізичні основи електроніки .
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -схему та математичний апарат класичної електродинаміки з опорою на експериментальні закони електромагнітного поля; -математичний апарат векторного числення для опису скалярних та векторних полів; -основи квантової механіки та її застосування для опису явищ у твердих тілах, зокрема, матеріалах електронних компонентів. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -записувати та аналізувати диференціальні рівняння для опису коливальних систем та рівняння для розповсюдження хвиль у середовищі та вакуумі; -використовувати математичний апарат для опису електромагнітного поля в речовині, зокрема, у провідниках, напівпровідниках і діелектриках; -аналізувати розповсюдження хвиль у хвильоводах, зокрема в оптоволоконних пристроях.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Курс «Фізичні основи електромагнітної техніки і магнітоелектроніки» знайомить із математичним апаратом опису полів і коливань у фізичних та радіоелектронних системах, основними законами та апаратом класичної електродинаміки. Також розглядається математична основа для опису полів (векторний аналіз, диференціальні та інтегральні операції з векторним та скалярним полем, перетворення Фур'є та Лапласа тощо). Розглядається поведінка електромагнітного поля в речовині, зокрема, розповсюдження хвиль через хвильоводи, електричні і магнітні властивості матеріалів. Проводиться опис матеріалів електромагнітної техніки із позиції квантової механіки та статистичної фізики (теплопровідність твердих тіл, явища переноса, енергетичні рівні в напівпровідниках і металах, колективні явища).</p> <p>Тема 1. Математичний апарат диференціальних рівнянь для опису коливань і електромагнітних хвиль.</p> <p>Тема 2. Основи векторного числення та теорії поля.</p>

	<p>Тема 3. Ряди та інтеграли Фур'є, ряд Тейлора, перетворення Лапласа.</p> <p>Тема 4. Електричне поле та його математичний опис. Електростатика.</p> <p>Тема 5. Магнітне поле та його математичний опис. Магнітостатика.</p> <p>Тема 6. Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла у вакуумі, електромагнітні хвилі, енергія поля.</p> <p>Тема 7. Електромагнітне поле в речовині. Рівняння Максвелла для речовини. Діелектрики. Діа-, пара, ферромагнетика. Розповсюдження хвиль, хвильоводи, скін-ефект, надпровідність</p> <p>Тема 9. Фізичні процеси у напівпровідниках, напівпровідникові прилади.</p> <p>Тема 10. Основи квантової механіки для опису фізичних процесів в напівпровідникових приладах і провідниках.</p> <p>Тема 11. Статистична фізика та термодинаміка рівноважних і нерівноважних процесів у застосуванні до напівпровідникових матеріалів та приладів.</p> <p>Тема 12. Основи теорії твердого тіла. Коливання кристалічної решітки, теплоємність, тепло- та електропровідність.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Організація планування та управління виробництвом.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	4
Семестр	7
Обсяг дисципліни у кредитах	4,5
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -структуру та організцію роботи підприємства; -принципи роботи підприємства в ринкових умовах; -функції підрозділів і зв'язок між підрозділами підприємства; -умови галузевого функціонування підприємства. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводити розрахунок собівартості готової продукції, на прикладі власного спроектованого пристрою до дипломного проекту. -виконувати економічний розрахунок для спроектованого пристрою; -показувати конкурентоспроможність, а також розрахувати рентабельність спроектованого ним пристрою при умові серійного випуску його в промисловості.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Організація планування та управління виробництвом» дає загальні відомості про принципи роботи та економічні основи ефективної діяльності підприємства в умовах ринкових відносин. Аналізує функціонування підприємства в сучасних умовах, надає розуміння необхідності ефективного використання виробничих ресурсів, вказує принципи ціноутворення, фінансування; надає розуміння ролі інновацій та інвестицій у розвитку підприємства, навчає методам прийняття ефективних інженерних та господарських рішень. Дозволяє засвоїти основні положення прогресивних процесів зі створення нової продукції, її виробництва, організації і нормування праці, забезпечення конкурентоспроможності продукції, системи планування всіх напрямків діяльності підприємства та його підрозділів.</p> <p>Тема 1. Підприємство в системі ринкових відноси. Продукція підприємства. Організаційно-правові форми підприємства.</p> <p>Тема 2. Основний капітал підприємства.</p> <p>Тема 3. Оборотні засоби підприємства.</p> <p>Тема 4. Персонал підприємства та продуктивність праці.</p> <p>Тема 5. Оплата праці.</p> <p>Тема 6. Собівартість продукції підприємства.</p>

	<p>Тема 7. Ціноутворення. Ціна: поняття, функції, класифікація. Методи ціноутворення. Цінова політика підприємства.</p> <p>Тема 8. Фінанси підприємства.</p> <p>Тема 9. Інвестиційна діяльність підприємства.</p> <p>Тема 10. Ефективність інженерних та господарських рішень. Тема 11. Організаційні основи виробництва.</p> <p>Тема 12. Впровадження інновацій у сфері виробництва.</p> <p>Тема 13. Організація наукових досліджень та проектно-конструкторських робіт.</p> <p>Тема 14. Технологічна та організаційна підготовка виробництва.</p> <p>Тема 15. Виробничий процес та його організація.</p> <p>Тема 16. Методи організації виробництва.</p> <p>Тема 17. Основи організації праці.</p> <p>Тема 18. Організація нормування праці.</p> <p>Тема 19. Організація роботи забезпечуючи підрозділів.</p> <p>Тема 20. Організація обслуговуючих господарств.</p> <p>Тема 21. Конкурентоспроможність продукції.</p> <p>Тема 22. Планування господарської діяльності. Загальна характеристика планування.</p> <p>Тема 23. Стратегічне і тактичне планування. Тема 24. Планування інноваційних процесів.</p> <p>Тема 25. Оперативно-календарне планування виробництва.</p>
Форма семестрового контролю	Екзамен

Організація виробництва електронних приладів.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	4
Семестр	7
Обсяг дисципліни у кредитах	4,5
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципи організації виробництва електронних пристроїв та приладів; -структуру підприємства з виготовлення електронних пристроїв та приладів; -особливості виробництва електронних компонент. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати отримані знання на виробництві; -проводити роботи з організації виробництва електронних пристроїв.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Організація виробництва електронних приладів» дає загальні відомості про сучасне виробництво електронних пристроїв та приладів, електронних плат та іншої електронної продукції.</p> <p>Тема 1. Підприємство електронної промисловості. Основні структурні підрозділи.</p> <p>Тема 2. Виробництво побутової електроніки.</p> <p>Тема 3. Виробництво автомобільної електроніки.</p> <p>Тема 4. Виробництво електроніки для опалювальних систем.</p> <p>Тема 5. Виробництво електроніки для систем сигналізації.</p> <p>Тема 6. Виробництво електронних плат.</p> <p>Тема 7. Виробництво електроніки для систем відеоспостереження.</p> <p>Тема 8. Виробництво мобільних засобів зв'язку.</p> <p>Тема 9. Виробництво складної наукоємної електронної продукції.</p> <p>Тема 10. Ефективність інженерних та господарських рішень в сфері виробництва електроніки.</p> <p>Тема 11. Впровадження інновацій у сфері виробництва електроніки.</p> <p>Тема 12. Організація наукових досліджень та проектно-конструкторських робіт в сфері виробництва приладів та електронних пристроїв.</p> <p>Тема 13. Технологічна та організаційна підготовка виробництва електроніки.</p> <p>Тема 14. Виробничий процес та його організація на прикладі електронного підприємства "Jabil".</p> <p>Тема 15. Виробництво електронних компонент на заводі "Flex".</p>

	<p>Тема 16. Виробництво електронних компонент на заводі "Yazaki".</p> <p>Тема 17. Виробництво електронних компонент на заводі "Ungwire".</p> <p>Тема 18. Виробництво електронних компонент на заводі "BeregKabel".</p> <p>Тема 19. Виробництво електронних компонент на заводі "Tochprilad".</p> <p>Тема 20. Виробництво електронних компонент на заводі "Forshner".</p> <p>Тема 21. Виробництво електронних компонент на заводі "Plati".</p> <p>Тема 22. Виробництво електронних компонент на заводі "NewkoBeregovo".</p> <p>Тема 23. Кластер підприємств електронної промисловості в Закарпатській області.</p> <p>Тема 24. Сучасні напрямки розвитку виробництва електроніки.</p>
Форма семестрового контролю	Екзамен

Основи організації Індустрії 4.0.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	4
Семестр	7
Обсяг дисципліни у кредитах	4,5
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сутність і значення Індустрії 4.0; -вплив Індустрії 4.0. на розвиток економіки; -значення Індустрії 4.0 для наукоємних галузей промисловості; -ключові елементи та тенденції розвитку Індустрії 4.0. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати отримані знання для аналізу технічного і технологічного рівня виробництва; -застосовувати інноваційні рішення Індустрії 4.0 до конкретних задач; -підвищувати продуктивність праці за рахунок впровадження новітніх моделей Індустрії 4.0.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Основи організації Індустрії 4.0» дає загальні відомості про Індустрію 4.0, 4-ту промислову революцію, цифрову трансформацію виробництва, і її вплив на світову економіку.</p> <p>Тема 1. Індустрія 4.0: Сутність і значення.</p> <p>Тема 2. Визначення Індустрії 4.0: цифрова трансформація галузі і четверта індустриальна революція.</p> <p>Тема 3. Інтеграція в Industry 4.0: вертикальна і горизонтальна інтеграція.</p> <p>Тема 4. Індустрія 4.0: технології, безпека, люди, працівники, суспільство.</p> <p>Тема 5. Витоки Індустрії 4.0: від розумного виробництва до розумного "X".</p> <p>Тема 6. Індустрія 4.0 та Індустриальний Інтернет.</p> <p>Тема 7. Глобалізація, архітектура і стандартизація: співробітництво між Industry 4.0 і промисловим інтернет-консорціумом.</p> <p>Тема 6. Стан промисловості 4.0. Індустрія 4.0 і перші стадії зрілості.</p> <p>Тема 9. Індустрія 4.0 – проблеми і ризики. Наступні етапи росту та зрілості.</p> <p>Тема 10. Переваги промисловості 4.0. Підвищення продуктивності за рахунок оптимізації та автоматизації.</p> <p>Тема 11. Дані в реальному часі для ланцюгів</p>

	<p>постачання в економіці і більш висока неперервність бізнесу завдяки високим можливостям моніторингу та обслуговування.</p> <p>Тема 12. Покращення умов праці, підвищення якості продукції за підтримки IoT.</p> <p>Персоналізація і налаштування на нового споживача.</p> <p>Тема 13. Стратегія і реалізація Industry 4.0. Розвиток інноваційних можливостей і нових моделей доходів.</p> <p>Тема 14. Industry 4.0 і реальність з документованою стратегічною дорожньою картою для реалізації.</p> <p>Тема 15. Моделі зрілості Industry 4.0 і основи дорожньої карти.</p> <p>Тема 16. Модулі і конструктивні блоки Industry 4.0: кібер-фізичні системи.</p> <p>Тема 17. Індустрія 4.0 – будівельні блоки. (Промисловий) Інтернет речей і схожість характеристик з кібер-фізичними системами.</p> <p>Тема 18. Можливості з підтримкою CPS і варіанти використання Інтернету речей.</p> <p>Тема 19. Інтернет речей та індустрія 4.0. Розумні фабрики, заводи, розумні додатки.</p> <p>Тема 20. Еталонна архітектурна модель Industrie 4.0 (RAMI 4.0): міжнародна експансія.</p> <p>Тема 21. Ключові елементи RAMI 4.0 і компоненти Industrie 4.0. Три виміри RAMI 4.0.</p> <p>Тема 22. Принципи Industrie 4.0: горизонтальна і вертикальна інтеграція.</p> <p>Тема 23. Піраміда автоматизації і нові бізнес-моделі в Індустрії 4.0.</p> <p>Тема 24. Принципи проектування Industrie 4.0 – функціональна сумісність, взаємозв'язок, інформаційна прозорість, віртуалізація, автономні рішення, децентралізація.</p> <p>Тема 25. Industrie 4.0 і технології. Технічна підтримка і сервісна орієнтація. Модульність. Технології як засіб покращення можливостей.</p> <p>Тема 26. За межами піраміди автоматизації: порушення рівнів додатків в Industry 4.0. Розмивання кордонів на рівні ієрархій і розв'язків.</p> <p>Тема 27. Індустрія 4.0 – світовий рівень: ініціативи і розробки Industrie 4.0 по всьому світу.</p> <p>Тема 28. Промисловий простір даних: об'єднання IoT та інтелектуальних послуг в Industrie 4.0 і подальших версіях.</p> <p>Тема 29. Енергоефективність, управління споживанням і Промисловість 4.0.</p> <p>Тема 30. Тенденції розвитку і перспективи Industry 4.0.</p>
Форма семестрового контролю	Екзамен

Фізика напівпровідникових приладів та мікросхем.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	2
Семестр	3,4
Обсяг дисципліни у кредитах*	8
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципи роботи основних радіоелектронних пристроїв; -методи розрахунку електронних кіл; -особливості використання математичних моделей. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати отримані знання для побудови електронних схем; -проводити розрахунки параметрів та проектування схем електронних пристроїв.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Фізика напівпровідникових приладів та мікросхем» дає уявлення про сучасну елементну базу радіоелектроніки на основі напівпровідникових пристроїв.</p> <p>Тема 1. Вступ. Предмет і задачі курсу.</p> <p>Тема 2. Кристалічна та енергетична структура металів, напівпровідників та діелектриків Поняття ефективної маси заряду.</p> <p>Тема 3. Домішки. Донорні та акцепторні енергетичні рівні.</p> <p>Тема 4. Концентрації основних та неосновних носіїв заряду. Рівняння Максвелла-Больцмана. Поняття рівня Фермі.</p> <p>Тема 5. Провідність в напівпровідниках. Дрейфовий і дифузний струм. Час життя носіїв заряду. Поняття рухливості заряду.</p> <p>Тема 6. Температурна залежність провідності в напівпровідниках. Терморезистори, позистори, їх параметри, побудова конструкції, та облив ості використання.</p> <p>Тема 7. Рух заряджених частинок в магнітному полі, електричному полі. Гальваноманітні явища, Ефект Хола, Ефект Еттингаузена. Магніторезистивний ефект, Датчики Хола, їх використання в техніки.</p> <p>Тема 8. Фотопровідність. Фотопоглинання. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фоторезистор, його параметри та характеристики, особливості використання.</p> <p>Тема 9. Фотолюмінесценція. Закон Д.Стокса. Ефективність фотолюмінесценції, методи його збудження. - електролюмінесценція, Люмінофори.</p> <p>Тема 10. Види люмінесценції: катодолюмінесценція, радіолюмінесценція, електролюмінесценція.</p> <p>Тема 11. Тензорезистивний ефект. Тензочутливість. Параметри та характеристики тензодатчиків.</p>

Тема 12. П'єзоелектричний ефект. П'єзоелектрики їх використання в техніки.

Тема 13. Піроелектричний ефект. Піродатчики, конструкція та особливості використання.

Тема 14. Контактні явища двох матеріалів. Ефекти Зеебека, Пельт'є, Томсона.

Тема 15. Контактна різниця потенціалів.

Термоелектричний стум. Поняття термодинамічної роботи виходу, формула Рідчардсона.

Тема 16. Об'ємний заряд на контакті двох провідників.

Тема 17. Запирний та анти запирний шари на контакті метал-напівпровідник. Енергетична діаграма КМН.

Тема 18. Проходження струму через КМН. Об'ємний заряд Шотки.

Тема 19. Діодна та дифузна теорії випрямлення струму діода Шотки.

Тема 20. Висота бар'єрів реальних КМН. Омичний контакт.

Тема 21. Вольт амперні характеристики діодів з бар'єром Шотки.

Тема 22. Конструкції діодів Шотки, Силові діоди Шотки. Надвисокочастотні діоди на основі КМН з бар'єром Шотки. Детекторні та варакторні параметричні діоди.

Тема 23. Утворення електронно-диркового переходу (p-n), контактна різниця потенціалів. Енергетичні діаграми електронно-диркового переходу.

Тема 24. Розподіл потенціалів в (p-n) переходах. Ємність (p-n) переходу.

Тема 25. Тепловий пробій в (p-n) переходах. Лавинний пробій в (p-n) переходах. Тунельний пробій в (p-n) переходах.

Тема 26. Тунельний діод принцип дії), вольт-амперна характеристика, застосування.

Тема 27. Діоди на основі p-i-n структури, ВАХ. Варикапи, їх призначення та характеристики.

Тема 28. Діністор. Тиристор тріодний. Симістор.

Тема 29. Анізотипні та ізотипні гетеропереходи, енергетичні діаграми. Інжекційні властивості анізотипних гетеропереходів. Гетероструктурні системи на основі напівпровідників АЗВ5, принципи підбора матеріалів гетеросистем.

Тема 30. Структура (геометрія) біполярного транзистора. Планарний транзистор. Фактори що впливають на коефіцієнт підсилення.

Тема 31. Н-параметри транзистора.

Тема 32. Підключення біполярного транзистора. ВАХ біполярного транзистора. Частотні властивості біполярного транзистора.

Тема 33. Шляхи підвищення частотних властивостей. Дрейфовий транзистор. Варізонні напівпровідники.

Тема 34. Принцип побудови та конструкції уніполярних транзисторів.

Тема 35. Основні особливості і переваги в порівнянні з біполярними транзисторами.

Тема 36. Основні характеристики і параметри уніполярних транзисторів в режимі підсилення та в ключовому режимі .

	<p>Тема 37. Підвищення максимальної частоти і потужності. Особливості характеристик транзисторів з високою рухливістю електронів.</p> <p>Тема 38. Ефект насичення в уніполярних транзисторах з затвором Шотки.</p> <p>Тема 39. Особливості виконання напівпровідникових приладів в інтегральному виконанню. Діоди. Біполярні транзистори. Уніполярні транзистори.</p> <p>Тема 40. Модель діода.</p> <p>Тема 41. Модель біполярного транзистора.</p> <p>Тема 42. Модель уніполярного транзистора.</p> <p>Тема 43. Діоди Гана. Ефект Гана.</p> <p>Тема 44. Від'ємний диференційний опір (ВДО).</p> <p>Тема 45. Класифікація приладів ВДО. Моделі пристрою з ВДО з керуванням напругою і з керуванням струмом.</p> <p>Тема 46. Фотодіод. Фототранзистор. Фототиристор. Сонячні батареї.</p> <p>Тема 47. Випромінюючі діоди.</p> <p>Тема 48. Інжекційний лазер.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік,екзамен

Напівпровідникові прилади та інтегральні схеми.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	2
Семестр	3,4
Обсяг дисципліни у кредитах*	8
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	Студент повинен знати: -принципи роботи основних радіоелектронних пристроїв; -методи розрахунку електронних кіл; -особливості використання математичних моделей. Студент повинен вміти: -використовувати отримані знання для побудови електронних схем; -проводити розрахунки параметрів та проектування схем електронних пристроїв.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	Дисципліна «Напівпровідникові прилади та інтегральні схеми» дає загальне уявлення сучасної елементної бази радіоелектроніки на основі напівпровідникових пристроїв. Тема 1.Напівпровідники і їх фізичні властивості. Електронно-дирковий перехід. Тема 2.Напівпровідникові діоди. Класифікація діодів. Тема 3.Еквівалентна схема діода при прямому та зворотному включенні. Тема 4.Фізична модель Еберса-Мола. Тема 5.Випрямляючий діод. Тема 6. Стабілітрони . Стабістори. Тема 7. Тунельний і обернений діод. Тема 8.Варікап. Тема 9. Діод Гана. Тема 10. Біполярні транзистори. Принцип роботи біполярного транзистора. Тема 11. Класифікація біполярних транзисторів. Тема 12. Схеми включення біполярних транзисторів. Тема 13. Модель Еберса –Мола. Тема 14. Малосигнальні параметри біполярного транзистора, Тема 15. Еквівалентна схема біполярного транзистора. Тема 16.Робочі характеристики біполярного транзистора. Тема 17. Польовий транзистор з управляючим р-n переходом. Тема 18. Вольтамперні характеристики польового транзистора. Тема 19.Польові МДП транзистори. Тема 20. Основні параметри польових транзисторів. Тема 21. Малосигнальні моделі польового транзистора.

	<p>Тема 22. Одноперехідний транзистор. Тема 23. Діодні тиристори.Тема 24. Трьохелектродні тиристори. Тема 25. Симетричні тиристори. Тема 26. Особливості оптоелектроніки. Випромінюючі напівпровідникові прилади. Тема 27. Світлодіоди.Основні характеристики напівпровідникових індикаторів. Тема 28. Напівпровідникові лазери. Тема 29. Фотодіоди. Тема 30.Фототранзистори. Фототеристори. Тема 31.Фоторезистори.. Тема 32. Оптопари та оптоелектронні схеми. Тема 33.Сонячні батареї. Тема 34. Плівкова технологія. Тема 35.Планарна технологія виготовлення транзисторів. Інтегральна схемотехніка. Тема 36.Особливості виготовлення інтегральних мікросхем. Тема 37.Класифікація інтегральних схем. Тема 38. Операційний підсилювач. Структурні схеми. Тема 39. Характеристики операційного підсилювача. Тема 40. Моделювання диференційних рівнянь операційними підсилювачами.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік,екзамен

Тонкоплівкова електроніка.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	2
Семестр	3,4
Обсяг дисципліни у кредитах*	8
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основні плівкові елементи пристроїв мікроелектроніки; -методи отримання тонких плівок; -найважливіші параметри, що характеризують тонкоплівкові зразки та методи їх контролю. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -працювати із системами для нанесення плівок у вакуумі; -виготовляти найпростіші випаровувачі для термічного випаровування матеріалу; -визначати товщину, шорсткість поверхні та коефіцієнт рівнотовщинності; -визначати адгезію плівок; -проводити проектування елементів мікроелектроніки.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Тонкоплівкова електроніка» дає загальні відомості про сучасні методи побудови тонкоплівкових елементів радіоапаратури.</p> <p>Тема 1. Вступ. Предмет і задачі Формування представлення о тонких плівках.</p> <p>Тема 2. Використання тонких плівок у мікро- та оптоелектроніці, наноелектроніці. Двовірні, одновірні, нуль-вірні тонкоплівкові об'єкти.</p> <p>Тема 3. Основні технологічні процеси електроніки і мікроелектроніки.</p> <p>Тема 4. Методи синтезу тонкоплівкових функціональних матеріалів.</p> <p>Тема 5. Фізичні та хімічні методи синтезу.</p> <p>Тема 6. Метод термічного напилення.</p> <p>Тема 7. Метод магнетронного осадження.</p> <p>Тема 8. Метод електронно-променевого осадження.</p> <p>Тема 9. Метод імпульсного лазерного осадження.</p> <p>Тема 10. Метод молекулярно-променевої епітаксії.</p> <p>Тема 11. Механізм епітаксії росту тонких плівок (пошаровий Франка ван-дер Мерее, островковий ріст Вольмера – Вебера, пошаровий островковий ріст Странського-Крастанова, ріст при наявності іонів).</p> <p>Тема 12. Особливості термічного метода випаровування. Швидкість випаровування. Твердофазна та рідкофазна епітаксія.</p> <p>Тема 13. Хімічні методи осадження.</p> <p>Тема 14. Газофазна епітаксія металоорганічних сполук.</p>

	<p>Діоди та лазери на нітриді галія.</p> <p>Тема 15. Особливості молекулярно-випромінювальній епітаксії (схеми, досягнення, недоліки).</p> <p>Тема 16. Метод випаровування магнетроном (постійного струму, ВЧ та НВЧ)</p> <p>Тема 17. Метод імпульсного лазерного напилення, синтез нових матеріалів та структур мікро- та нанофотоніки, елементної бази нейроморфних систем.</p> <p>Тема 18. Методи відпалу тонких плівок.</p> <p>Тема 19. Фізичні процеси при термічному відпалі тонких плівок. Зміна властивостей тонких плівок.</p> <p>Тема 20. Адгезія тонких плівок.</p> <p>Тема 21. Проектування тонко плівкових резисторів.</p> <p>Тема 22. Проектування тонкоплівкових ємностей.</p> <p>Тема 23. Проектування тонкоплівкових котушок індуктивності.</p> <p>Тема 24. Проектування уніполярного транзистора.</p> <p>Тема 25. Особливості проектування біполярного транзистора.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік, екзамен.

Нанотехнології в електроніці.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5,6
Обсяг дисципліни у кредитах*	6
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, а саме: матеріали і компоненти електроніки, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливачів, електромагнітна техніка, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -види наноструктур та наноматеріалів; -технології формування наноструктур; -основні властивості та методи дослідження наноструктур; -застосування нанотехнологій у техніці для створення елементів наноелектроніки. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використати технології отримання наноструктур; -використовувати наноструктури при конструюванні електронної техніки; -обирати елементи наноелектроніки для побудови електронних схем; -використовувати отримані знання з нанотехнологій для проектування електронних пристроїв.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Нанотехнології в електроніці» формує у студентів новий рівень знань про фізико-хімічні властивості наноматеріалів та їх практичному використанні у наноелектроніці.</p> <p>Тема 1.Розмірні ефекти.Властивості нанокластерів.</p> <p>Тема 2.Квантоворозмірні ефекти.</p> <p>Тема 3.Властивості напівпровідникових низькорозмірних структур</p> <p>Тема 4.Надгратки.</p> <p>Тема 5.Наноструктурні метали</p> <p>Тема 6.Вуглецеві наноструктури, графен і фулерени.</p> <p>Тема 7. Вуглецеві нанотрубки.</p> <p>Тема 8. Наноструктурні напівпровідникові матеріали.</p> <p>Тема 9. Нанолітографія.</p> <p>Тема 10. Наноструктурні феромагнетики .</p> <p>Тема 11.Різні наноструктури : пористий кремній, гетероструктури для фотолітографії, феромагнетик–надпровідник.</p> <p>Тема 12.Елементи наноелектроніки:біполярні транзистори на гетеропереходах.</p> <p>Тема 13.Елементи наноелектроніки:польові гетеротранзистори.</p> <p>Тема 14.Елементи наноелектроніки:транзистори на гарячих електронах.</p>

	<p>Тема 15.Елементи наноелектроніки:прилади на резонансно-тунельному ефекті.</p> <p>Тема 16.Елементи наноелектроніки:одноелектронні транзистори.</p> <p>Тема 17.Елементи наноелектроніки:прилади на нанотрубках.</p> <p>Тема 18.Магнітна наноелектроніка.</p> <p>Тема 19.Молекулярна електроніка (молектроніка): макромолекулярна електроніка.</p> <p>Тема 20.Молекулярна електроніка (молектроніка): мікромолекулярна електроніка.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Технології електронних приладів.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5,6
Обсяг дисципліни у кредитах*	6
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми (ОП) першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, а саме: матеріали і компоненти електроніки, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливачів, електромагнітна техніка, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципи роботи основних радіоелектронних пристроїв; -методи розрахунку електронних кіл; -особливості використання математичних моделей. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки; -знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій; -застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Технології електронних приладів» дає загальні відомості про сучасні структури і властивості електротехнічних та промислових матеріалів, які застосовуються для виготовлення електронних вузлів і компонентів електронної техніки.</p> <p>Тема 1. Властивості та класифікація матеріалів електронних пристроїв та систем, кристалічні і аморфні речовини, структурні дефекти.</p> <p>Тема 2. Розподіл на провідники, напівпровідники та діелектрики. Класифікація за електричними і магнітними властивостями.</p> <p>Тема 3. Фізичні особливості провідників, електро- та теплопровідність металів, контактні явища в металах. Металеві конструкції електронних вузлів.</p> <p>Тема 4. Параметри і характеристики напівпровідників. Випрямні і непрямої контакти.</p> <p>Тема 5. Автоматизовані планарні технології формування дискретних та інтегральних напівпровідникових компонентів.</p> <p>Тема 6. Методи ізоляції елементів в електроніці. Відмінності діелектричних матеріалів, їх опір та явища пробою. Неорганічні та полімерні матеріали для виготовлення друкованих плат.</p>

	<p>Тема 7. Навісні компоненти та поверхневий монтаж SMD елементів. Обладнання автоматизованого робочого місця конструктора електронних пристроїв.</p> <p>Тема 8. Гальванічні, електрохімічні та акумуляторні джерела живлення.</p> <p>Тема 9. Різновиди резисторів: маркування, умовні позначення, величини допусків і ряди номіналів. Інтернет-калькулятори для розрахунків параметрів резисторів. Резистивні елементи ІС та первинних вимірювачів.</p> <p>Тема 10. Класифікація конденсаторів, їх конструкції та матеріали. Маркування, позначення на схемах. Нелінійні конденсатори (вариконди, варикапи). 11. Індуктивні компоненти, характеристики і параметри, дроселі, трансформатори і сельсини.</p> <p>Тема 12. Деталі, матеріали і напівфабрикати для створення реле, з'єднувачів та запобіжників.</p> <p>Тема 13. Структури і матеріали формування дискретних та інтегральних, випрямляючих та імпульсних діодів, кремнійові стабілітрони, надвисокочастотні діоди.</p> <p>Тема 14. Різновиди біполярних транзисторів, їх експлуатаційні характеристики і параметри.</p> <p>Тема 15. Уніполярні дискретні та найекономічніші для серверів Інтернету речей комплементарні із структурою метал-окисел-напівпровідник (КМОН) транзистори.</p> <p>Тема 16. Потужний біполярний транзистор з ізольованим затвором (БТІЗ), тріодні та діодні симістори.</p> <p>Тема 17. Основні відомості про конструкції аналогових та цифрових ІС для обробки інформації в мережах Інтернету речей.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Наноплазмоніка.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	5,6
Обсяг дисципліни у кредитах*	6
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, а саме: матеріали і компоненти електроніки, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливань, електромагнітна техніка, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття.
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -дисперсійні співвідношення поверхневих хвиль на планарних структурах метал-діелектрик; -хвильовий імпеданс і умови просторового синхронізму для збудження поверхневих плазмонів; -основні механізми генерації плазмонів, поширення плазмонів в простій геометрії, плазмонні хвилеводи; -методи детектування плазмонів; -проходження світла через тонкі металеві плівки і малі апертури; -поверхневі ефекти посилення світла; -плазмонні сенсори та властивості метаматеріалів на оптичних частотах. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -класифікувати моди коливань зарядової щільності в інтерфейсах метал-діелектрик; -оцінювати параметри поширення плазмонів і механізм подолання дифракційної межі Аббе; -оцінювати ефекти посилення електромагнітного поля поблизу наночасток; -використовувати плазмони в оптичних нанорозмірних пристроях.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Наноплазмоніка» дає загальні відомості про сучасні методи побудови мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення.</p> <p>Тема 1. Вступ в оптику метаматеріалів.</p> <p>Тема 2. Об'ємні та поверхневі плазмони. Квантові джерела випромінювання.</p> <p>Тема 2. Оптичні властивості сферичних та еліпсоїдальних частинок і оболонки.</p> <p>Тема 3. Оптика метал-діелектричних нанокompatитів.</p> <p>Тема 4. Плазмонні ефекти в частинках різної геометрії.</p> <p>Тема 5. Плазмони в метал-діелектричних композитах та оболонках.</p> <p>Тема 6. Електродинаміка метаматеріалів.</p> <p>Тема 7. Наноантени.</p> <p>Тема 8. Спазери – плазмонні наноласери.</p> <p>Тема 9. Фізико-технічні застосування наноплазмоніки.</p>

	<p>Тема 10. Плазмонна мікроскопія високого розділення. Тема 11. Метаматеріали, плоска лінза і плазмонні сенсори. Тема 12. Механічна дія електромагнітного випромінювання. Оптичне полонення часток. Оптичні пінцети. Взаємодії, обумовлені флуктуаціями.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Фізика електронних процесів.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	4
Обсяг дисципліни у кредитах*	3.0
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, а саме: матеріали і компоненти електроніки, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливачь, електромагнітна техніка, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття.
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	Студент повинен знати: -головні наближення та методи розрахунку зонної структури; -експериментальні методи визначення характеристик зонної структури; -зонні структури основних матеріалів твердотільної електроніки; -головні положення фізики нерівноважних процесів у напівпровідниках; -фізичні основи функціонування напівпровідникових приладів мікро- та наноелектроніки. Студент повинен вміти: -аналізувати основні електрофізичні явища, що спостерігаються у напівпровідниках; -аналізувати електрофізичні та магнітні залежності характеристик і параметрів напівпровідників.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	Дисципліна «Фізика електронних процесів» поглиблені знання в області фізичних процесів, які мають місце в різноманітних електронних приладах і які можуть знайти застосування в різних областях електронної техніки, з акцентом на аналізі швидкодії тих чи інших процесів. Тема 1. Структура енергетичних зон. Тема 2. Статистика носіїв заряду. Тема 3. Явища переносу. Тема 4. Термоелектричні явища. Тема 5. Гальваномагнітні ефекти. Тема 7. Процеси поглинання світла. Тема 8. Явище фотопровідності. Тема 9. Фізичні процеси в поверхневих шарах. Тема 10. Контактні явища в напівпровідниках. Тема 11. Діоди і транзистори. Тема 12. Елементи інтегральних схем. Тема 13. Магніторезистори. Тема 14. Магнітодіоди. Тема 15. Плівкові напівпровідникові сенсори вологості. Тема 16. Напівпровідникові тензосенсори. Тема 17. Активні напівпровідникові фотоелектричні елементи.

	Тема 18. Напівпровідникові наноматеріали, нанотехнології та наноелектроніка. Тема 19. Сонячні елементи на основі сенсibilізованих барвниками напівпровідників.
Форма семестрового контролю*	Екзамен

Дизайн електронних схем.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	4
Обсяг дисципліни у кредитах*	3.0
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, а саме: матеріали і компоненти електроніки, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливачів, електромагнітна техніка, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття.
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основи організації та особливості роботи електронних компонентів, пристроїв та систем; -особливості використання математичних і фізичних моделей електронних компонентів, пристроїв та систем. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати отримані знання для побудови математичних і фізичних моделей електронних компонентів, пристроїв та систем; -проводити розрахунки параметрів та проектування електронних пристроїв та систем. <p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати пакети автоматизації проектування електронних пристроїв та систем; -знаходити інформацію науково-дослідного характеру для вирішення поставлених завдань.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Дизайн електронних схем» дає поглиблені знання в області використання математичних і фізичних моделей електронних компонентів, пристроїв та систем.</p> <p>Тема 1. Основи автоматизації проектування електронних пристроїв та систем.</p> <p>Тема 2. Програми документування результатів проектування</p> <p>Тема 3. Програми моделювання електронних пристроїв.</p> <p>Тема 4. Програми моделювання електронних пристроїв на рівні структурних схем: SystemVue (Elanix, Agilent Technologies), ACO LADE (Icucom), Visual System Simulator (AWR, NI) Matlab и Simulink (The MathWorks).</p> <p>Тема 5. Програми моделювання електронних пристроїв на рівні принципів схем: PSpice (MicroSim, Cadence, Electronics Workbench (Interactive Image Technologies), MultiSim (National Instruments), Micro-CAP (Spectrum Software)</p> <p>Тема 6. Системи «наскрізного» проектування електронних пристроїв : продукти Cadence, ALTIUM, Mentor Graphics.</p> <p>Тема 7. Програми постобробки проектів електронних</p>

	<p>пристроїв та систем: програми аналізу цілісності сигналів та електромагнітної сумісності (Omega Plus, Compliance (Quantic EMC), SpeedXP Suite (Sigrity).</p> <p>Тема 8. Програми постобробки проектів електронних пристроїв та систем: програмні пакети аналізу EMC та цілісності сигналів.</p> <p>Тема 9. Програми постобробки проектів електронних пристроїв та систем: програми теплового аналізу (BETASoft (Dynamic Soft Analysis ,Sauna (Thermal Solutions). АСОНИКА-Т(КГТУ).</p> <p>Тема 10. Програми постобробки проектів електронних пристроїв та систем: програми підготовки виробництва (CAM350 (Downstream Technologies),CAMtastic! (Altium), GERBTOOL (Wise Software Solutions), GENESYS (PCB Frontline).</p> <p>Тема 11. Спеціалізовані САПР: САПР НВЧ- та антенних пристроїв (MicroWave Office (Applied Wave Research),HFSS ANSOFT (Agilent Technology).</p> <p>Тема 12. Спеціалізовані САПР : САПР ПЛІС (Altera, Xilinx).</p> <p>Тема 13. Спеціалізовані САПР : САПР віртуальних вимірних приладів LabVIEW.</p>
Форма семестрового контролю*	Екзамен

Особливості проектування електронних систем з застосуванням мікроконтролерів та програмованих логічних інтегральних схем.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	4
Обсяг дисципліни у кредитах*	3.0
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, а саме: матеріали і компоненти електроніки, фізичні основи електроніки, теорія поля і коливачь, електромагнітна техніка, вакуумна і плазмова електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття.
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -будову, принципи дії, основні характеристики, методи аналізу та синтезу компонентів та пристроїв електронної техніки; -сучасні комп'ютерні технології та інструменти інженерних і наукових розрахунків, обробки даних, графіки, моделювання та оптимізації, сучасні засоби інформаційних технологій; -основи аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки, вимірювальних засобів, -основи автоматизації процесів у технології, проектуванні та виробництві. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -аналізувати проблемні ситуації, ставити цілі щодо розв'язання професійних задач і свідомо домагатися їх реалізації; -визначати засоби для досягнення мети, приймати обґрунтовані рішення; -застосовувати сучасні технології при вирішенні інженерних задач в галузі інформаційно-вимірювальної техніки; -вирішувати задачі оптимізації технології виробництва за допомогою електронних пристроїв та систем; -аналізувати науково-технічну літературу (в тому числі іноземну) щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки, технічної, технологічної та конструкторської документації, використовувати нові технічні рішення.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Особливості проектування електронних систем з застосуванням мікроконтролерів та програмованих логічних інтегральних схем» дає основи знань, які необхідні майбутнім спеціалістам-практикам в галузі мікропроцесорної техніки, які можуть знайти застосування в різних областях електронної техніки.</p> <p>Тема 1. Визначення проектування електронних систем з застосуванням мікроконтролерів.</p> <p>Тема 2. Загальні визначення, класифікація і місце</p>

	<p>програмованої логіки при проектуванні електронних систем з застосуванням мікроконтролерів.</p> <p>Тема 3. SPLD прості програмовані логічні пристрої.</p> <p>Тема 4. CPLD складні програмовані логічні пристрої.</p> <p>Тема 5. FPGA програмовані користувачами вентильні матриці.</p> <p>Тема 6. Програмовані системи на кристалі. Базові матричні кристали.</p> <p>Тема 7. Програмовані логічні контролери.</p> <p>Тема 8. Вбудовані мікроконтролери.</p> <p>Тема 9. Функціональні вузли мікропроцесорних систем</p> <p>Тема 10. Програмне забезпечення для мікроконтролерів.</p> <p>Тема 11. Особливості проектування мікропроцесорних систем.</p> <p>Тема 12. Налаштування мікропроцесорних систем у середовищі PROTEUS (МК MC68HC11, x5, PIC, AVR).</p> <p>Тема 13. Приклади побудови пристроїв з використання МК : пристрій часової селекції сигналів, МК вимірний перетворювач. Рекомендації щодо вибору електронних компонент.</p>
Форма семестрового контролю*	Екзамен

Основи радіотехніки.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, зокрема: вища математика, фізика, теорія електронних кіл, фізичні основи електроніки.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основні закони електродинаміки та розповсюдження електромагнітних хвиль; -будову шарів атмосфери, розповсюдження радіохвиль різних довжин; -методи опису детермінованих та стохастичних сигналів; -властивості напівпровідників із точки зору побудови компонентної бази радіоелектроніки; -методи математичного моделювання електричних контурів та контурів для проходження сигналів <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -записувати та аналізувати математичні рівняння проходження електромагнітних сигналів у вакуумі, атмосфері та інших середовищах; -розробляти схеми електронних пристроїв, моделювати контури за допомогою програмних пакетів, будувати прості кола із заданими характеристиками (наприклад, фільтри і резонансні контури, що працюють у заданій полосі частот). -аналізувати сигнали, у тому числі зашумлені, вміти виділяти корисні компоненти сигналу, наприклад, за допомогою кореляційного аналізу, володіти статистичними методами аналізу для обробки сигналів.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Основи радіотехніки» дає відомості про розповсюдження електромагнітних хвиль та сигналів, їх проходження в електронних колах та радіотехнічних пристроях. Розглядається математичний апарат опису детермінованих та стохастичних сигналів та моделювання контурів та окремих їх елементів, побудова оптимальних фільтрів сигналу із бажаними характеристиками. Також приділяється увага проблемі шумів у радіотехнічних пристроях, методам виділення та аналізу корисного сигналу.</p> <p>Тема 1. Електромагнітне поле. Тема 2. Електромагнітні хвилі. Тема 3. Розповсюдження радіохвиль в атмосфері. Тема 4. Ряди Тейлора та Фур'є для обробки сигналів. Тема 5. Лінійні системи, математичний апарат опису сигналів. Тема 6. Ідеальні активні і пасивні елементи контуру.</p>

	<p>Тема 7. Фільтри першого та вищих порядків, резонансні контури.</p> <p>Тема 8. Аналіз контурів вищих порядків.</p> <p>Тема 9. Напівпровідники та напівпровідникові прилади.</p> <p>Тема 10. Операційні підсилювачі.</p> <p>Тема 11. Проходження сигналів через нелінійні кола.</p> <p>Тема 12. Статистична теорія сигналів та радіотехнічних систем.</p> <p>Тема 13. Шуми і завади в електронних пристроях.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Радіотехнічні системи.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, зокрема: вища математика, фізика, теорія електронних кіл, фізичні основи електроніки .
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен набути таких навичок:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знати основні закони електродинаміки та розповсюдження електромагнітних хвиль; -вміти записувати та аналізувати математичні рівняння проходження електромагнітних сигналів у вакуумі, атмосфері та інших середовищах, а також у радіоелектричних контурах; -знати будову шарів атмосфери, розповсюдження радіохвиль різних довжин, орієнтуватись в параметрах відповідних передавальних та приймальних антен; -принципи роботи і різновиди основних радіотехнічних систем; -знати властивості напівпровідників із точки зору побудови компонентної бази радіоелектроніки, знати принципи дії електронних компонентів (напівпровідникові діоди, транзистори, компоненти на інших принципах, наприклад, вакуумні прилади, прилади мемристорної електроніки); -розуміти основні протоколи передачі даних в радіотехнічних системах, принципи радіолокації та навігації -знати методи опису детермінованих та стохастичних сигналів, основи теорії випадкових процесів, вміти проводити аналіз кореляцій та автокореляції сигналів, володіти статистичними методами аналізу для обробки сигналів.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Радіотехнічні системи» дає загальні відомості про побудову радіотехнічних засобів прийому та передачі інформації.</p> <p>Тема 1. Електромагнітні хвилі, розповсюдження радіосигналів.</p> <p>Тема 2. Коливальні контури, антени, системи радіоприйому та передачі.</p> <p>Тема 3. Загальні властивості радіотехнічних систем</p> <p>Тема 4. Електромагнітні сигнали.</p> <p>Тема 5. Ряди Тейлора та Фур'є для обробки сигналів.</p> <p>Тема 6. Радари, радіокомпаси, радіолокація, радіотелескопи.</p> <p>Тема 7. Радіотехнічні системи передачі інформації</p> <p>Тема 8. Комунікація із супутниками.</p>

	<p>Тема 9. Автономні літальні апарати і системи радіо керування.</p> <p>Тема 10. Напівпровідникова елементна база радіо - електронних пристроїв.</p> <p>Тема 11. Шуми і завади в електронних системах, стохастичні процеси, статистичний опис сигналів, шумів та радіотехнічних систем.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Сучасні технології доставки контенту.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, зокрема: вища математика, фізика, теорія електронних кіл, фізичні основи електроніки.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен набути таких навичок:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знати основні закони електродинаміки та розповсюдження електромагнітних хвиль; -вміти записувати та аналізувати математичні рівняння проходження електромагнітних сигналів у вакуумі, атмосфері та інших середовищах, а також у радіоелектричних контурах і хвильоводах; -знати будову шарів атмосфери, особливості розповсюдження радіохвиль різних довжин, орієнтуватись в параметрах відповідних передавальних та приймальних антен; -знати принципи побудови мереж передачі даних, основні стандарти комп'ютерних мереж -знати принципи кодування інформації за допомогою електромагнітної хвилі-носія, розуміти технічні параметри каналів зв'язку, орієнтуватись у сучасних системах шифрування, включаючи схеми з відкритими ключами -розуміти основні протоколи передачі даних в радіотехнічних системах, принципи радіолокації та навігації, принципи передачі відео та зображення у різних системах -знати методи опису детермінованих та стохастичних сигналів, основи теорії випадкових процесів, вміти проводити аналіз кореляцій та автокореляції сигналів, володіти статистичними методами аналізу для обробки сигналів. -володіти програмами візуалізації наукових та статистичних даних, знати основи верстки веб-сторінок та набору наукових текстів в системі LaTeX.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Сучасні технології доставки контенту» дає загальні відомості про основні технології і стандарти передачі даних в мережі.</p> <p>Тема 1. Основні закони електромагнітного поля. Тема 2. Дискретизація та квантування сигналу. Тема 3. Кодування інформації. Тема 4. Шифрування даних. Тема 5. Основи побудови комп'ютерних мереж. Тема 6. Стандарти і інтерфейси Ethernet. Тема 7. Оптичний діапазон передачі інформації, лазерні</p>

	технології передачі. Тема 8. Передача даних космічних апаратів. Тема 9. Технології передачі відео і звуку. Тема 10. Візуалізація даних.
Форма семестрового контролю*	Залік

Інформаційні технології в електронних системах.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	3
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основні поняття інформаційних технологій; -методи та засоби проведення комп'ютерної обробки даних в електронних системах; -технології організації інформаційних потоків в електронних системах; -технології автоматизації та програмні засоби колективного користування; -роль електронних систем в організації локальних та глобальних мереж інформаційні системи, тощо; <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати технічні пристрої персонального комп'ютера для проведення дослідницьких функцій; -працювати на ПК, використовувати мережу Internet; опанувати пакети автоматизації офісу та програмні засоби колективного користування, а також спеціалізовані пакети програм, що застосовуються в електронних системах; -застосовувати методи та засоби проведення комп'ютерної обробки даних в електронних системах; -знаходити інформацію науково-дослідного характеру, використовуючи електронну комп'ютерну мережу для вирішення поставлених завдань;
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Інформаційні технології в електронних системах» формує у студентів цілісне уявлення про інформаційні технології в електронних системах, дозволяє засвоїти студентами основи інформаційних технологій та набути практичних навичок щодо їх ефективного застосування в професійній діяльності.</p> <p>Тема 1. Загальна характеристика електронних інформаційних систем та їх роль в електроніці.</p> <p>Тема 1. Вступ до предмету. Загальна характеристика електронних систем. Місце електронних інформаційних систем в електроніці.</p> <p>Тема 2. Електронні дані, повідомлення, сигнали, інформація. Організація електронних даних.</p> <p>Тема 3. Інформаційна система, інформаційний ресурс. Визначення й інструменти інформаційної технології.</p> <p>Тема 4. Показники якості інформації та її відображення в електронних системах.</p> <p>Тема 5. Інформаційні технології обробки електронних</p>

	<p>даних.</p> <p>Тема 6. Процеси обробки електронних даних в інформаційних електронних системах.</p> <p>Тема 7. Загальні підходи до оцінювання інформаційних технологій обробки даних. Оцінка ефективності застосування інформаційних технологій.</p> <p>Тема 8. Розрахунок економічного ефекту при впровадженні інформаційних технологій.</p> <p>Тема 9. Види обробки даних. Обробка символів Обробка текстів. Обробка таблиць. Технології формування документів.</p> <p>Тема 10. Технологія обробки зображень. Технології обробки мови та звуків. Робота з базами даних. Технологія гіпертексту.</p> <p>Тема 11. Інформаційні моделі сигналів.</p> <p>Тема 12. Інформаційні технології обробки і перетворення сигналів. Технології електронного офісу.</p> <p>Тема 13. Технологія обробки зображень. Технології обробки мови та звуків. Технології електронного офісу.</p> <p>Тема 14. Ефективність інформаційних систем.</p> <p>Тема 15. Графічні, мультимедійні та інформаційно-комунікаційні технології обробки електронних даних.</p> <p>Тема 16. Організація та обробка графічних зображень. Формування графічних. Формати графічних файлів. Графічні редактори.</p> <p>Тема 17. Мультимедійні інформаційні технології.</p> <p>Тема 18. Інтерактивні інформаційні технології</p> <p>Тема 19. Мережні технології.</p> <p>Тема 20. Електронні системи як засіб реалізації глобального інформаційного середовища.</p>
Форма семестрового контролю*	Екзамен

Електронні системи.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	3
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття.
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Завдання дисципліни — вивчити основні складові частини електронної системи та принципи її побудови; проходження інформації через електронні системи за допомогою носіїв – сигналів, та зрозуміти їх роль в процесах циркуляції інформації в межах електронної системи.</p> <p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципи побудови, роботи і функціонування електронної інформаційної системи; -теоретичні основи теорії сигналів та їх поширення в електронних системах; -теорію повідомлень; -елементи теорії інформації та процеси її обігу в електронних системах; -елементи теорії кодування, основи кодування, основні коди, які використовуються в електронних інформаційних системах. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводити аналіз структури електронної системи; -проводити розрахунок основних характеристик та спектрів сигналів, які є носіями інформації в електронних системах; -вміти кодувати повідомлення за допомогою різних кодів, вивчених в рамках даного курсу. -проводити аналіз структури електронної системи; -проводити розрахунок основних характеристик та спектрів сигналів, які є носіями інформації в електронних системах; -вміти кодувати повідомлення за допомогою різних кодів, вивчених в рамках даного курсу.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Електронні системи» дає загальні відомості про сучасні електронні системи їх класифікацію, дає поняття про загальні принципи роботи інформаційних електронних систем електроніки, поширення і перетворення інформації в електронних системах.</p> <p>Тема 1. Вступ до предмету. Загальна характеристика електронних систем.</p> <p>Тема 2. Математичні моделі детермінованих сигналів.</p> <p>Тема 3. Розрахунок параметрів та характеристик сигналів.</p> <p>Тема 4. Основні характеристики сигналів в електронних</p>

	<p>системах</p> <p>Тема 5. Математичні моделі випадкових сигналів.</p> <p>Тема 6. Ергодицичність стаціонарних процесів.</p> <p>Тема 7. Розрахунок та побудова спектрів простих сигналів.</p> <p>Тема 8. Розрахунок та побудова спектрів неперіодичних сигналів.</p> <p>Тема 9. Основи кодування сигналів в електронних системах.</p> <p>Тема 10. Повідомлення в електронних системах.</p> <p>Тема 11. Властивості систематичних блочних виправлячих кодів.</p> <p>Тема 12. Інформаційні моделі сигналів.</p> <p>Тема 13. Кількість інформації при неповній достовірності повідомлень.</p> <p>Тема 14. Ефективність інформаційних систем.</p> <p>Тема 15. Завадостійкість інформаційних систем. Завадостійке кодування. Основні принципи завадостійкого кодування.</p> <p>Тема 16. Завадостійке кодування на основі систематичних блочних виявляючі кодів з постійною вагою.</p> <p>Тема 17. Вивчення інших видів завадостійких кодів.</p> <p>Тема 18. Вивчення властивостей неперервних виправляючі кодів Фінка-Хакельбаргера.</p> <p>Тема 19. Елементи теорії оптимального прийому і статистичних рішень.</p> <p>Тема 20. Вивчення принципів оптимального кодування повідомлень для дискретних каналів зв'язку без завад.</p> <p>Тема 21. Сутність основної задачі прийому сигналів при наявності завад.</p> <p>Тема 22. Інформаційна оцінка автоматизованих систем контролю і управління (АСКУ).</p> <p>Тема 23. Оцінка ефективності процесу контролю. Пропускна здатність каналів зв'язку в процесі контролю.</p> <p>Тема 24. Вивчення властивостей каналів зв'язку.</p>
Форма семестрового контролю*	Екзамен

Технічне обслуговування і діагностика електронних систем.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	3
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципи профілактики та обслуговування електронних пристроїв і систем; -методи діагностики електронних пристроїв і систем; -особливості використання діагностичної апаратури. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати отримані знання для профілактики та обслуговування електронних пристроїв і систем; -проводити діагностику електронних пристроїв і систем. -використовувати діагностичну апаратуру.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Технічне обслуговування і діагностика електронних систем» дає загальні відомості про сучасні методи обслуговування та діагностику електронних систем, розуміння ролі обслуговування електронних пристроїв і систем для тривалої експлуатації, методики виявлення типових неполадок і методи їх усунення.</p> <p>Тема 1. Вступ. Принципи профілактики та обслуговування електронних пристроїв і систем.</p> <p>Тема 2. Методи діагностики електронних пристроїв і систем.</p> <p>Тема 3. Діагностична апаратура.</p> <p>Тема 4. Особливості використання діагностичної апаратури.</p> <p>Тема 5. Неполадки в електроживленні електронних систем та їх виявлення.</p> <p>Тема 6. Діагностика неполадок в роботі електронних пристроїв і систем.</p> <p>Тема 7. Електронні пристрої і системи побутової техніки та їх діагностика.</p> <p>Тема 8. Електронні пристрої і системи автомобіля та їх діагностика.</p> <p>Тема 9. Електронні пристрої в автономних систем обігріву та їх діагностика.</p> <p>Тема 10. Електронні пристрої сигналізації та їх профілактика.</p> <p>Тема 11. Електронні пристрої систем спостереження, їх діагностика.</p> <p>Тема 12. Електронні пристрої і системи дистанційного керування та їх діагностика.</p> <p>Тема 13. Електронні пристрої і системи роботизованих ліній та їх профілактика.</p>

	<p>Тема 14. Електронні пристрої і системи станцій мобільного зв'язку та їх профілактика.</p> <p>Тема 15. Електронні пристрої і системи цифрових та аналогових станцій кабельних мереж.</p> <p>Тема 16 Електронні пристрої і системи телевізійних трансляційних станцій та їх профілактика.</p> <p>Тема 17. Електронні пристрої і системи супутникових станцій зв'язку та їх профілактика.</p> <p>Тема 18. Глобальна супутникова система Starlink.</p> <p>Тема 19. Дінамічний розвиток, мініатюризація та багатофункціональність діагностичної апаратури.</p> <p>Тема 20. Перспективи розвитку та удосконалення діагностики, обслуговування і ремонту електронних пристроїв і систем.</p>
Форма семестрового контролю*	Екзамен

Аналіз електронних схем.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	Українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка: фізика, матеріали і компоненти електроніки, вища математика, основи метрології, схемотехніка аналогових електронних пристроїв, схемотехніка цифрової електроніки, фізика напівпровідникових приладів та мікросхем.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	Студент повинен знати: -фізичні основи роботи електронних пристроїв; -особливості використання математичних і фізичних моделей електронних пристроїв. Студент повинен вміти: -використовувати отримані знання для побудови електронних схем; -проводити розрахунки параметрів та проектування електронних схем.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	Дисципліна «Аналіз електронних схем» дає загальні відомості про сучасні методи побудови і розрахунків пристроїв електроніки. Тема 1. Вступ. Загальні відомості про завдання аналізу електронних схем. Основні терміни та визначення. Класифікація електронних пристроїв, їх характеристик та параметри. Завдання аналізу у схемотехнічному проектуванні електронних пристроїв. Тема 2. Характеристики та моделі електронних схем. Вимоги до моделей. Загальна характеристика та класифікація моделей. Моделі компонентів та схем промислової електроніки. Макромоделі. Апроксимація характеристик приладів та пристроїв. Тема 3. Підсилюючі елементи електронного сигналу. Характеристика основних видів та методів аналізу, програм схемотехнічного моделювання. Особливості розрахунку аналогових, цифрових та аналого-цифрових схем. Тема 4. Статичний аналіз. Завдання та особливості аналізу статичних режимів електронних схем. Класифікація та оцінка методів статичного розрахунку та алгоритмів їх реалізації. Графічні методи розрахунку діодних та транзисторних схем. Тема 5. Розрахунок статичного режиму роботи біполярного транзистора по постійному струму. Тема 6. Частотний аналіз Завдання частотного аналізу та огляд методів розрахунку частотних характеристик. Метод еквівалентних схем, визначення малосигнальних

	<p>вихідних параметрів (функцій) схем. Розрахунок динамічного режиму роботи біполярного транзистора по змінному струму.</p> <p>Тема 7. Зворотній зв'язок. Завдання робочий точки за допомогою зворотного зв'язку по струму.</p> <p>Тема 8. Лінійний чотириполюсник. Основи схемотехнічного розрахунку при параметричній оптимізації електронних пристроїв.</p> <p>Тема 9. Постановка задач технічної оптимізації. Складання повної моделі електронного пристрою та її перевірка. Складання цільової функції критерію оптимальності.</p> <p>Тема 10. Розрахунок основних параметрів підсилювачів на біполярних транзисторах.</p> <p>Тема 11. Розрахунок основних параметрів підсилювачів на уніполярних транзисторах</p> <p>Тема 12. Аналіз чутливості та допусків електронних схем. Методи розрахунків коефіцієнтів впливу (чутливості).</p> <p>Тема 13. Термостабілізація підсилюючого каскаду.</p> <p>Тема 14. Завдання по розрахунку електронного підсилювача (курсний проект).</p>
Форма семестрового контролю*	Захист курсового проекту, екзамен.

Аналіз електронних середовищ в сучасних програмних засобах.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципи роботи основних радіоелектронних пристроїв; -методи розрахунку електронних кіл; -особливості використання математичних моделей. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати отримані знання для побудови та аналізу електронних схем; -використовувати програмні засоби при проектуванні електронних пристроїв.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Аналіз електронних середовищ в сучасних програмних засобах» дає загальні відомості про сучасні програмні засоби які використовуються при розробці електронної апаратури.</p> <p>Тема 1. Електронні середовища як основи інформаційно-комунікаційних технологій. Сутність та зміст інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Тема 2. Програмні засоби навчального призначення та мультимедійні технології. Види програмних засобів навчання.</p> <p>Тема 3. Комп'ютерні мережі. Глобальна мережа Internet.</p> <p>Тема 4. Пошук інформації у мережі Internet. Веб-браузер. Їх призначення та функціональні можливості.</p> <p>Тема 5. Сучасні ІКТ у електронній промисловості. Довідкові системи. Бази патентування та ліцензування. Бібліотечні ресурси. Системи супроводу виробничих процесів.</p> <p>Тема 6. Розподілені системи у сучасних ІКТ середовищах Internet. Системи розподіленого зберігання. Системи розподілених розрахунків. Сучасні термінальні системи.</p> <p>Тема 7. Структура та принципи створення хмарних сховищ даних. Особливості використання структури хмарних сховищ даних.</p> <p>Тема 8. Спілкування у мережі Internet. Розвиток віртуального спілкування. Засоби для інтерактивного спілкування в Інтернеті.</p> <p>Тема 9. Організація безпеки під час роботи з комп'ютером в Інтернеті. Основні поняття безпеки інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Тема 10. WEB – проекти. Основні етапи розробки WEB – проектів. Базові технології та зміст сучасного проекту.</p>

	<p>Тема 11. Інструменти сучасного інженера. Програмне забезпечення для роботи з графікою. Наскрізні системи розробки інженерного контенту.</p> <p>Тема 12. Система управління вмістом (CMS). Принцип роботи CMS. Програмні засоби, які реалізують CMS.</p> <p>Тема 13. Поняття інтернет-маркетингу і інтернет-бізнесу. Інтернет-маркетинг: цілі і завдання. . Інструменти інтернет-маркетингу.</p> <p>Тема 14. Застосування технологій HTML/CSS/JavaScript та інші.</p> <p>Тема 15. Соціальні наслідки інформатизації суспільства.</p>
Форма семестрового контролю*	Екзамен

Основи інженерного програмного забезпечення.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципи роботи основних радіоелектронних пристроїв; -методи розрахунку електронних кіл; -особливості використання програмних засобів для підготовки конструкторської документації. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводити розрахунки; -використовувати отримані знання для підготовки конструкторської документації.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Основи інженерного програмного забезпечення» дає загальні відомості про сучасні засоби автоматизації розробки конструкторської та технологічної документації в промисловій електроніці.</p> <p>Тема 1. Загальні поняття про комп'ютерні технології та програмне забезпечення у промисловій електроніці. Етапи розвитку комп'ютерних технологій.</p> <p>Тема 2. Програмно-апаратне забезпечення комп'ютерних технологій при виконання конструкторських та технологічних роботах у промисловій електроніці. Класифікація, функції та структура комп'ютерних технологій. Програмне забезпечення у конструкторських та технологічних роботах. Апаратне забезпечення .</p> <p>Тема 3. Структура, функції та технології програмного забезпечення при конструкторських та технологічних роботах промисловій електроніці. Спеціалізоване, загальне та універсальне програмне забезпечення.</p> <p>Тема 4. Програмне забезпечення для опрацювання інженерних розрахунків. Електронні таблиці, спеціалізовані програми типу MATLAB, Mathcad. Maple.</p> <p>Тема 5. Спеціалізоване програмне забезпечення, системи САПР для вирішення прикладних професійних задач в галузі інженерії електроніки.</p> <p>Тема 6. CAD-CAM-CAE - програмні засоби автоматизації розробки конструкторської документації підприємством електронної промисловості.</p> <p>Тема 7. Використання комп'ютерних технологій при підготовці конструкторської документації.</p> <p>Тема 8. Структура ПЗ PCAD- 200x.</p> <p>Тема 9. Структура ПЗ AUTOCAD.</p> <p>Тема 10. Структура ПЗ 3D КОМПАС.</p>
Форма семестрового контролю*	Екзамен

Моделювання в електроніці.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	3
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, зокрема: вища математика, обчислювальна математика, інформатика і програмування.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основи теорії самоорганізації у складних нелінійних системах, вміння чисельно інтегрувати такі системи за допомогою систем комп'ютерної математики, -основні типи розв'язків у таких системах, знаходити аналогії між відомими моделями з самоорганізацією та автоколиваннями та нелінійними радіоелектронними системами. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати математичні моделі окремих елементів електричного контуру; -аналізувати прості контури з реактивними елементами (наприклад, RC-, RL- фільтри); -створювати та аналізувати лінійні моделі систем керування у вигляді систем лінійних диференціальних рівнянь, візуалізувати розв'язки таких систем за допомогою фазової площини, аналізувати стійкість розв'язків; -моделювати радіоелектронні системи за допомогою різних програмних пакетів
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Моделювання в електроніці» включає знайомство з математичними та фізичними моделями електронних елементів та систем, принципами комп'ютерного моделювання, представляє відповідні програмні пакети та інструменти комп'ютерного аналізу систем. Розглядаються способи математичного опису лінійних та нелінійних систем, а також характерні типи поведінки таких моделей, у тому числі автоколивання та самоорганізація.</p> <p>Тема 1. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Добуток матриць, обернена матриця, власні значення і власні вектори матриці. Матрична експонента. Векторний і скалярний добуток векторів. Розклад вектора за базисом, зміна (перетворення) базису. Комплексні числа, комплексна площина, застосування в електроніці (аналіз проходження гармонічного сигналу в контурі). Функції комплексного аргументу, дійсна і уявна частина; комплексна експонента, формула Ейлера.</p> <p>Тема 2. Численне інтегрування і диференціювання, представлення похідної та інтегралу у вигляді скінченних різниць; розв'язування інтегральних і диференціальних</p>

рівнянь за допомогою програм комп'ютерної математики (MatLab, Mathematica, SciLab, Octave etc). Метод скінченних елементів.

Тема 3. Ряди Тейлора і Фур'є, знаходження коефіцієнтів, застосування в електроніці. Перетворення Фур'є і Лапласа, вирази для коефіцієнтів. Інші базиси: поліноми Лежандра, інтеграл Дюамеля, застосування в електроніці для аналізу сигналу.

Тема 4. Ідеальні елементи контуру. Математичні співвідношення для ідеальних елементів контуру-катушки індуктивності, конденсатора, резистора (тобто співвідношення між U та I). Поведінка у колі змінного струму із сталою частотою. Представлення напруги та струму на комплексній діаграмі, зсув фаз. Аналіз RC-, RL-ланцюжків. Поняття про мемристори; розвиток мемристорної електроніки.

Тема 5. Диференціальні рівняння першого та другого порядку. Характеристичне рівняння. Коливальний RLC-контур, диференціальне рівняння, аналіз розв'язків, колювання із затуханням, енергія в контурі, її збереження і дисипація. Термодинамічні явища в електроніці, основи нерівноважної термодинаміки, перехресні явища.

Тема 6. Автоколивання. Система автоколивань типу "хижак-жертва" (модель Лоткі - Вольтерри). Середовище моделювання *InSight Maker*, моделювання екосистеми (керований проєкт Coursera "Building an Ecosystem Model with InSight Maker"). Вольт-амперні характеристики нелінійних елементів контуру; диференціальний опір, гістерезис, від'ємний опір, кут керування, струм насичення, пробій Автоколивання в електронних системах з нелінійними елементами.

Тема 7. Абстрактні моделі систем керування.

Представлення "вхід - стан - вихід" та форма Коші (система лінійних диференціальних рівнянь першого порядку). Системи лінійних диференціальних рівнянь. Представлення у матричній формі. Розв'язок за допомогою характеристичного рівняння, використання матричної експоненти; типова поведінка і стійкість розв'язків.

Представлення розв'язків: часові графіки, фазова площина. Діаграми стійкості в просторі параметрів.

Тема 8. Нелінійні системи. Лінеаризація та аналіз стійкості розв'язків. Характерні розв'язки: *стаціонарна точка*, *граничний цикл*, *дивний атрактор*, представлення на фазовій площині. Консервативні та дисипативні системи. Нелінійний осцилятор. Автоколивання, самоорганізація, "детермінований хаос". Деякі відомі приклади -- комірочки Бенара, система Лоренца (модель конвекції в атмосфері), генератор Ван-дер-Поля, реакція Белоусова-Жаботинського.

Тема 9. Пакет моделювання контурів *QUCS*. Моделювання фільтрів першого порядку (ланцюжків RL, RC). Фільтри другого і вищих порядків. Моделювання схем з операційними підсилювачами. Перетворювальні контури (діодний

	<p>міст, міст із керованими тирісторами).</p> <p>Тема 10. Пакет <i>SciLab</i>. Моделювання електричних контурів за допомогою його модуля <i>xcos</i>. Абстрактні системи керування у вигляді системи рівнянь, їх моделювання та чисельне інтегрування за допомогою <i>SciLab</i>.</p> <p>Тема 11. Програми комп'ютерної математики <i>Mathematica</i> та <i>MatLab</i>. Командний рядок, інтерфейс блокнота (Notebook) і виконання базових алгебраїчних дій.</p> <p>Малювання 2D та 3D графіків, різні форми графічного представлення (параметричні, контурні графіки, поверхні, кольорова візуалізація). Аналітичне і чисельне інтегрування і диференціювання, розклад функцій у ряди Тейлора і Фур'є. Аналітичне і чисельне розв'язування диференціальних і інтегральних рівнянь. Статистичне опрацювання даних (дескриптивна статистика), робота із випадковими величинами та статистичними розподілами. Застосування пакетів для моделювання та обрахунку електричних контурів. Інші популярні програми та мови для моделювання та комп'ютерної алгебри (<i>Octave, Sage, Maple, R</i>).</p>
<p>Форма семестрового контролю*</p>	<p>Залік</p>

Методи та засоби наукового моделювання.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	3
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Курси освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, зокрема: вища математика, обчислювальна математика, інформатика і програмування.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методи розв'язку диференціальних рівнянь, у тому числі аналітичного розв'язку лінійних систем; -основи теорії самоорганізації у складних нелінійних системах, вміти чисельно інтегрувати такі системи за допомогою систем комп'ютерної математики, знати основні типи розв'язків у таких системах, знаходити аналогії між відомими моделями з самоорганізацією та автоколиваннями та нелінійними радіоелектронними системами; -види математичних моделей фізичних явищ, особливості їх створення; -основи теорії випадкових процесів, їх можливості опису сигналів та радіосистем; -методи аналізу складних систем за допомогою теорії подібності, аналізу розмірності, стохастичного моделювання (клас методів Монте-Карло), орієнтуватись в наявних для цього програмних пакетах. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -будувати математичні і комп'ютерні моделі радіоелектронних контурів та їх елементів; -створювати та аналізувати моделі фізичних процесів у вигляді систем лінійних та нелінійних диференціальних рівнянь, візуалізувати розв'язки таких систем за допомогою фазової площини, аналізувати стійкість розв'язків; -візуалізувати статистичні дані за допомогою популярних програмних пакетів.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Методи та засоби наукового моделювання» знайомить з загальними підходами до створення моделей фізичних явищ і різними класифікаціями моделей.</p> <p>Тема 1. Диференціальні та інтегральні рівняння, використання для побудови математичних моделей.</p> <p>Тема 2. Загальні характеристики математичних моделей. Складність, точність, простота. Види моделей. Різні класифікації моделей (змістовні-формальні, за способом представлення об'єкта і т.д.).</p> <p>Тема 3. Абстрактні моделі систем керування, представлення “вхід — стан — вихід”, форма Коші. Математичний апарат теорії керування: перетворення Фур'є і Лапласа,</p>

	<p>характеристичні рівняння, передатні функції.</p> <p>Тема 4. Нелінійні модельні системи, якісний аналіз, представлення та характерна поведінка розв'язків. Стійкість, класифікація стаціонарних точок. Автоколивання, моделі самоорганізації.</p> <p>Тема 5. Моделювання електричних кіл як системи інтегральних та диференціальних рівнянь для елементів контуру, моделі пасивних і активних елементів. Середовища моделювання контурів (QUCS, SciLab).</p> <p>Тема 6. Середовища моделювання InSight Maker, SimScale та подібні. Вирішення складних задач марематичного моделювання (наприклад, потік повітря довкола перешкоди, автоколивальні системи).</p> <p>Тема 7. Пакети комп'ютерної математики і моделювання SciLab, Mathematica, MatLab, Octave. Чисельне інтегрування складних систем, методи скінченних елементів, стійкість, збіжність обчислювальної моделі.</p> <p>Тема 8. Статистичні моделі складних систем, дескриптивна статистика. Підхід статистичної фізики та "скорочений" термодинамічний опис систем із багатьох елементів. Застосування методів статистичної фізики та термодинаміки у задачах електроніки.</p> <p>Тема 9. Стохастичні процеси, шуми, кореляційний аналіз. Статистичні моделі сигналів та радіоелектронних систем.</p> <p>Тема 10. Методи Монте-Карло, інші методи стохастичного моделювання.</p> <p>Тема 11. Методи теорії подібності і аналізу розмірностей у фізичному моделюванні</p> <p>Тема 12. Машинне навчання та нейромережі у задачах моделювання.</p> <p>Тема 13. Візуалізація наукових та статистичних даних. Пакети та мови програмування для Data Science - R, Python, Sage та ін.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Системи збору та обробки даних.

Рівень вищої освіти	Перший бакалаврський
Курс (рік) навчання	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни у кредитах*	3
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Курси освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка, зокрема: вища математика (ОК6), обчислювальна математика, інформатика і програмування.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -класифікацію та фізичні інтерфейси систем збору даних; -методи перетворення сигналів від датчика та наукового приладу для передачі через канал зв'язку, кодування такої інформації; -перетворення та зберігання інформації на пристроях зберігання та переробки даних, формати зберігання у базах даних. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -застосовувати засоби і методи обробки інформації із використанням комп'ютерних пакетів аналізу та візуалізації, особливості роботи з “великими даними”.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Системи збору і обробки даних» розглядає всі етапи та ланки збору та перетворення даних, наприклад, інформації від датчиків та вимірювальних приладів.</p> <p>Тема 1. Основні компоненти систем збору даних (DAQ, Data Acquisition) та інформаційно-вимірювальних систем. Класифікація систем збору даних.</p> <p>Тема 2. DAQ Hardware, інтерфейси для збору даних (послідовні, паралельні порти, USB, RS-485; IrDA та сучасні безпроводні інтерфейси; DAQ на основі вбудованих плат, крейтів etc). Драйвери DAQ для ПК. Стандарти Industrial Ethernet.</p> <p>Тема 3. Перетворювачі аналогових та цифрових сигналів (Digital-to-Analog, Analog-to-Digital), вимірювальні перетворювачі.</p> <p>Тема 4. Пристрої зберігання даних, реєстратори даних (data loggers).</p> <p>Тема 5. Обробка сигналів: квантування, дискретизація сигналу; канали зв'язку, їх параметри, пропускна спроможність. Модуляція сигналу, цифрове перетворення.</p> <p>Тема 6. Теорія інформації, інформаційна місткість повідомлення, ентропія. Кодування інформації. Схеми з виявленням і виправленням помилок, алгоритми стиснення даних. Криптографія.</p> <p>Тема 7. Шуми і завади в каналах, статистичний опис. Теорема Найквіста. Основи теорії випадкових процесів, білий шум, кореляційні функції випадкових процесів.</p> <p>Тема 8. Протоколи і інтерфейси систем передачі даних. Обмін даними з космічними апаратами.</p>

	<p>Тема 9. Бази даних, системи управління базами, реляційні і нереляційні бази даних, використання в інтеграції з системами обробки інформації та веб-сторінками. Популярні формати представлення та обміну інформацією (текстові формати CSV, JSON, XML..., бінарні формати).</p> <p>Тема 10. Системи обробки даних (data processing systems), загальні схеми побудови, класифікації. Системи інформаційного пошуку.</p> <p>Тема 11. Робота з “великими даними” (Big Data). Структуровані і неструктуровані дані, очистка даних. Комп'ютерні пакети для статистичної обробки та візуалізації даних (R, Python, Sage).</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Дисципліни для вибору здобувачами вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти на 2022/2023 навчальний рік

Основи енергоефективності в електронній промисловості.

Рівень вищої освіти	другий магістерський
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Основи енергоефективності в електронній промисловості» є опанування освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основні чинники, які впливають на енергоефективність в електронній промисловості; -базові методи скорочення витрат енергетичних ресурсів; -сучасні шляхи реалізації енергозбереження; -особливості автоматизації сучасних систем сонячної та вітроенергетики <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -застосовувати знання з ресурсозбереження у практичних ситуаціях на виробництві; - аналізувати роль енергозбереження для захисту навколишнього середовища; -приймати обґрунтовані рішення при проектуванні та впровадженні енергосистем; -враховувати екологічні та економічні аспекти під час формування технічних рішень в області професійної діяльності; -проводити монтаж, налагодження та випробування сучасних систем сонячної та вітроенергетики.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Основи енергоефективності в електронній промисловості» присвячена встановленню техніко-економічних взаємозв'язків енергетичних складових витратних ресурсів електронної промисловості і методів їхнього заощадження.</p> <p>Тема 1. Вступ.</p> <p>Тема 2. Ресурси підприємств та технологічне енергозбереження в електронній промисловості.</p> <p>Тема 3. Сучасний світовий стан енергозбереження в електронній промисловості</p> <p>Тема 4. Енергетичні ресурси підприємств електронної промисловості.</p> <p>Тема 5. Альтернативні відновлювальні види палива та їх застосування.</p> <p>Тема 6. Сонячні колектори та перспективи їх використання.</p> <p>Тема 7. Енергозберігаючі технології у процесі функціонування підприємств</p>

	<p>Тема 8. Аналіз та моделювання споживання енергетичних ресурсів у процесі функціонування підприємств.</p> <p>Тема 9. Енергозбереження засобами електроприводу.</p> <p>Тема 10. Планування та облік споживання енергетичних ресурсів. Інформаційні технології і системи в забезпеченні енергозбереження підприємств.</p> <p>Тема 11. Нетрадиційні джерела енергії. Класифікація галузей відновлювальної енергетики.</p> <p>Тема 12. Сонячна енергетика. Сонячні панелі та сонячні колектори.</p> <p>Тема 13. Вітроенергетика, її позитивні та негативні риси.</p> <p>Тема 14. Мала гідроенергетика.</p>
Форма семестрового контролю	Залік

Цифрові технології в енергетиці.

Рівень вищої освіти	другий магістерський
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри,
Форма проведення занять	навчально-методичний посібник
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -зміст основних категорій дисципліни, її предмет, метод та задачі вивчення; термінологію дисципліни; -принципи організації і функціонування цифрової енергетична система 4.0; -організацію інформаційно-вимірювальних каналів Цифрової підстанції; -існуючі технології досягнення енергоефективності, методи енергозбереження у інтелектуальних енергозберігаючих системах. -основні аспекти та проблеми застосування цифрової енергетична система 4.0 у різних галузях промисловості. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вільно користуватися системою знань з питань створення Індустрії 4.0; -здійснювати обґрунтування складу апаратних та програмних мережових компонентів цифрової енергетична система 4.0; -оцінювати і вибирати методи і моделі розробки, впровадження, експлуатації апаратних і програмних засобів та управління ними для Цифрової підстанції, інтелектуальних енергозберігаючих систем; -розробляти системи і пристрої Цифрової підстанції, інтелектуальних енергозберігаючих систем з використанням мікропроцесорів та мікроконтролерів; -організувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів; -цілеспрямованого (з урахуванням технічних вимог) здійснення оптимізації параметрів та структури компонентів цифрової енергетична система 4.0.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Цифрові технології в енергетиці» присвячена аналізу застосування апаратних компонентів інтелектуальних систем Цифрової підстанції та інтелектуальних енергетичних систем Smart Grid. інструментам дослідження і проектування цифрової енергетична система 4.0 та інтелектуальних систем Smart Grid, архітектури та стратегії реалізації основних напрямків розумного виробництва Індустрії 4.0.</p> <p>Тема 1. Основні поняття та базові принципи Індустрії.</p> <p>Тема 2. Практичні приклади цифрової трансформації.</p> <p>Тема 3. Приклади використання цифрових технологій для</p>

	<p>роздрібних торговців і агрегаторів.</p> <p>Тема 4. Цифрові сценарії використання нових ринкових платформ.</p> <p>Тема 5. Інтелектуальні мережі Smart Grid.</p> <p>Тема 6. Інтелектуальні підстанції і їх роль в цифровій енергетичній системі</p> <p>Тема 7. Інтелектуальні енергозберігаючі системи.</p> <p>Тема 8. Енергозбереження у система освітлення.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Поновлювальні та альтернативні джерела енергії.

Рівень вищої освіти	другий магістерський
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	Студент повинен знати: -нормативні документи з енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії; -принципи роботи альтернативних джерел енергії; -напрями розвитку альтернативних джерел енергії. Студент повинен вміти: -здійснювати вибір альтернативних джерел енергії щодо їх практичного застосування; -формулювати ефективні технічні рішення щодо їх практичного застосування; -здійснювати енергетичний менеджмент.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	Дисципліна «Поновлювальні та альтернативні джерела енергії» формує знання і практичні навички в галузі виробництва енергії в з альтернативних джерел та їх практичного застосування у економіці країни. Тема 1.Вступ. Тема 2.Енергетична стратегія України до 2035р. Тема 3. Джерела енергії, їх види. Тема 4. Основні технології поновлювальних та альтернативних джерел енергії. Тема 5. Стан альтернативної енергетики в Україні. Тема 6. Повнолювальні та альтернативні джерела енергії в освітленні. Тема 7. Акумуляування електроенергії. Тема 8. Вітрова енергетика.. Тема 9. Енергозберігаючі технології у гідроенергетиці. Тема 10. Енергозберігаючі засоби електронагріву. Тема 11. Моделювання роботи поновлювальних та альтернативних джерел енергії. Тема 12. Повнолювальні та альтернативні джерела енергії у контексті енергозбереження, ресурсозбереження та енергоощадності.
Форма семестрового контролю	Залік

Електронні системи та Енергетика 4.0.

Рівень вищої освіти	другий магістерський
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -енергетичні стратегії що розвитку та, удосконалення енергетичного сектора, розвитку його інфраструктури; -базові методи модернізації та посилення наявної енергетичної інфраструктури, напрямки відновлення і створення нової енергетичної транзитної інфраструктури; -сучасні шляхи сприяння енергоефективності та енергозбереженню з метою досягнення відповідності стандартів ЄС. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обґрунтувати умови модернізації енергетичної інфраструктури у промислових споживачів; -проводити первинний аналіз втрат енергоресурсів і визначати економічний ефект від впровадження нововведень; -виконувати поновлювальні, нетрадиційні джерел енергії та перспективні джерела енергетики для формування технічних рішень в області професійної діяльності.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Електронні системи та Енергетика 4.0» формує знання і практичні навички в галузі застосувань Енергетики 4.0 для розв'язку практичних завдань підвищення енергоефективності економіки країни.</p> <p>Тема 1. Вступ.</p> <p>Тема 2. Силова електроніка та керований електропривод. Силові напівпровідникові перетворювачі параметрів електроенергії. Перетворювачі для вітро- та сонячної енергетики.</p> <p>Тема 3. Перетворювачі з високою електромагнітною сумісністю, активні випрямлячі та фільтри. Інтелектуальні енергоелектронні трансформатори.</p> <p>Тема 4. Функції, класифікація, вимоги до технічних засобів контролю енергетичних ресурсів для моніторингу енергетичної ефективності.</p> <p>Тема 5. Прилади обліку енергоресурсів. Класифікація приладів обліку енергоресурсів. Електронні й цифрові лічильники енергоресурсів.</p> <p>Тема 6. Багатотарифні системи обліку електричної енергії. Структура багатотарифних інтегрованих приладів обліку. Цифрові інтерфейси й вбудовані тарифікатори.</p> <p>Тема 7. Дистанційні системи обліку споживання енергоресурсів. Архітектура систем дистанційного контролю й</p>

	обліку. Тема 8. Сучасні комплексні автоматизовані системи контролю й обліку енергоресурсів. Тема 9. Методи аналізу та керування інтелектуальних енергетичних систем.
Форма семестрового контролю*	Залік

Системи електроживлення електронної апаратури.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципи побудови приладів живлення сучасної апаратури; -методи розрахунку електронних кіл; -математичні моделі, які використовуються у моделюванні електричних та магнітних контурів. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проектувати джерела живлення в залежності від робочих параметрів апаратури; -виконувати математичне моделювання схем живлення за допомогою відповідного програмного забезпечення.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Системи електроживлення електронної апаратури» дає загальні відомості про сучасні методи побудови пристроїв живлення радіоапаратури.</p> <p>Тема № 1. Класифікація систем електроживлення електронної апаратури.</p> <p>Тема № 2. Основні тенденції розвитку систем електроживлення</p> <p>Тема № 3. Плавний пуск, захист і організація зворотного зв'язку в СЕЖ.</p> <p>Тема № 4. Драйвери люмінесцентних і світлодіодних ламп.</p> <p>Тема № 5. Система електроживлення системного блоку персонального комп'ютера. Система електроживлення рідкокристалічних моніторів.</p> <p>Тема № 6. Джерела безперебійного живлення. Джерела живлення електрозварювальних пристроїв.</p> <p>Тема № 7. Активні коректори коефіцієнту потужності.</p> <p>Тема № 8. Привод електричних двигунів на основі перетворювача з проміжною ланкою постійного струму.</p> <p>Тема № 9. Активний випрямляч.</p> <p>Тема № 10. Привод електричних двигунів на основі перетворювача з проміжною ланкою постійного струму.</p> <p>Трифазний інвертор напруги.</p> <p>Тема № 11. Резонансні перетворювачі. Перетворювачі з м'якою комутацією транзисторів.</p> <p>Тема № 12. Високовольтні джерела вторинного електроживлення.</p> <p>Тема № 13. Перетворювачі постійної напруги на комутуваних конденсаторах.</p>
Форма семестрового контролю	Залік

Сучасні методи побудови електроживлення.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	Студент повинен знати: -принципи роботи основних радіоелектронних пристроїв; -методи розрахунку електронних кіл; -особливості використання математичних моделей. Студент повинен вміти: -використовувати отримані знання для побудови електронних схем; -проводити розрахунки параметрів та проектування схем живлення електронних пристроїв.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	Дисципліна «Сучасні методи побудови електроживлення» дає загальні відомості про сучасні методи побудови пристроїв живлення радіоапаратури. Тема 1. Класифікація джерел живлення (ДЖ). Первинні та вторинні джерела живлення електронних пристроїв. Перетворювачі типу DC-DC, DC-AC, AC-AC, AC-DC. Тема 2. Загальний розрахунок вторинного ДЖ. Тема 3. Вимоги до вторинних ДЖ. Електромагнітна сумісність пристроїв електроживлення. Тема 4. Трансформатори та дроселі вторинних ДЖ. Тема 5. Однофазні та багатофазні схеми випрямлення напруги та їх класифікація. Тема 6. Згладжуючі фільтри пристроїв електроживлення. Тема 7. Лінійні стабілізатори напруги. Загальні відомості. Розрахунок стабілізатора напруги параметричного типу. Тема 8. Розрахунок стабілізатора напруги компенсаційного типу. Тема 9. Транзисторні силові ключі в ДЖ. Тема 10. Пристрої керування вторинними ДЖ. Тема 11. Використання контролерів в ДЖ. Тема 12. Розрахунок двотактних перетворювачів напруги. Тема 13. Розрахунок перетворювачів напруги імпульсного типу. Тема 14. Стабілізовані перетворювачі резонансного типу. Тема 15. Дінамічні характеристики перетворювачів імпульсного типу. Тема 16. Схеми вузлів імпульсних ДЖ з ШІМ контролером.
Форма семестрового контролю*	Залік

Енергетичний аудит.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1 рік навчання
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Енергетичний аудит» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основні завдання енергетичного аудиту, його завдання та етапи реалізації; -методологію аудиту і його значення для підприємств; -аналізувати енергоспоживання для кожного виду енергії та надати рекомендації щодо використання тих чи інших тарифів на споживання паливно-енергетичних ресурсів; -знаходити оптимальні підходи до розв'язання енергетичних проблем в конкретних виробничих умовах. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -складати звіти з енергетичного аудиту, розробляти програми енергозбереження та плани реалізації енергозберігаючих та енергоефективних заходів, енергетичного паспорту та сертифікату енергоефективності підприємства; -обґрунтовувати і розробляти технічні, технологічні, організаційні, управлінські та адміністративні заходи, спрямовані на підвищення енергоефективності на промислових та комунальних підприємствах; -виявляти джерела нерациональних енерговитрат на підприємстві та визначати інноваційні шляхи підвищення ефективності; -аналізувати існуючу внутрішню документацію у сфері енерговикористання на підприємстві; -вміти прогнозувати потреби в паливно-енергетичних ресурсах та забезпечувати аудит споживання енергоресурсів.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Енергетичний аудит» дає загальні відомості про енергетичний аудит, про основні завдання енергетичного аудиту та етапи його реалізації, про методологію аудиту і його значення для підприємств.</p> <p>Тема 1. Поняття про енергетичний аудит.</p> <p>Тема 2. Енергетичний аудит, його задачі та основні етапи реалізації.</p> <p>Тема 3. Роль і значення енергетичного аудиту на підприємстві.</p> <p>Тема 4. Методологія аудиту. Спрощений і комплексний аудит.</p> <p>Тема 5. Обсяг споживання енергії, її вартість за документацією об'єкта.</p>

	<p>Тема 6. Енергетичне обстеження об'єкту аудиторами.</p> <p>Тема 7. Аналіз ефективності використання енергії на об'єкті.</p> <p>Тема 8. Опис підприємства та будівель. Підготовка до енергоаудиту.</p> <p>Тема 9. Рекомендації з ефективного використання енергії.</p> <p>Тема 10. Звіти із енергоаудиту.</p> <p>Тема 11. Презентація енергоаудиту на об'єкті.</p> <p>Тема 12. Стандарт ISO 50002:2014. Аудит інвестиційного класу та комплексний енергетичний аудит.</p> <p>Тема 13. Вимірювання та верифікація згідно зі ISO 50015.</p> <p>Тема 14. Фундаментальні кроки в процесі вимірювання та верифікації.</p> <p>Тема 15. Заходи енергоефективності за сферам промисловості.</p> <p>Тема 16. Енергозбереження у загальнопромислових системах.</p>
Форма семестрового контролю	Залік

Енергетичний менеджмент.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основні поняття про енергетичний менеджмент і принципи управління в енергетичному менеджменті, -роль і значення енергетичного менеджменту на підприємстві та місце енергетичного менеджменту в системі управління; -аналізувати енергоспоживання для кожного виду енергії та надавати рекомендації щодо використання тих чи інших тарифів; -знаходити оптимальні підходи до розв'язання енергетичних проблем в конкретних виробничих умовах; <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -складати та аналізувати синтезовані енергобаланси підприємств; -створювати систему енергоменеджменту, у т.ч. систему обліку енерговикористання на підприємстві; -розробляти технічні, технологічні, організаційні, управлінські та адміністративні заходи, спрямовані на підвищення енергоефективності на промислових підприємствах; -визначати більш раціональний тип енергоносіїв та технологічних процесів для підприємства, використовувати нетрадиційні, відновлювані та вторинні енергетичні ресурси;
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Енергетичний менеджмент» дає основні поняття про енергетичний менеджмент і принципи управління в енергетичному менеджменті, знайомить із основними завданнями та методами управління в енергетичному менеджменті.</p> <p>Тема 1. Поняття про енергетичний менеджмент. Принципи управління в ЕМ.</p> <p>Тема 2 Завдання та методи управління в ЕМ.</p> <p>Тема 3. Роль і значення ЕМ на підприємстві.</p> <p>Тема 4. ЕМ у системі управління підприємством.</p> <p>Тема 5. Енергоменеджер на підприємстві. Обов'язки енергоменеджера та вимоги до нього.</p> <p>Тема 6. Формування стратегій енергозабезпечення.</p> <p>Тема 7. Менеджмент управління процесами енергозабезпечення.</p> <p>Тема 8. Нормалізація енергоспоживання.</p>

	<p>Тема 9. Управління процесами енергозабезпечення.</p> <p>Тема 10. Види норм питомих витрат енергії та вимоги до них.</p> <p>Тема 11. Методика визначення індивідуальних норм витрат електроенергії.</p> <p>Тема 12. Економічна ефективність управління енергозбереженням на підприємстві.</p> <p>Тема 13. Методи оцінки ефективності інвестицій в енергозбереження.</p> <p>Тема 14. Перспективи підвищення ефективності ЕМ.</p> <p>Тема 15. Поновлювальні джерела енергії.</p> <p>Тема 16. Стан і перспективи застосування поновлювальних джерел енергії.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Основи промислового інтернету речей.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах*	4 кредити
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Основи промислового інтернету речей» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -зміст основних категорій дисципліни, її предмет, метод та задачі вивчення; термінологію дисципліни; -принципи організації і функціонування IoT; -організацію інформаційно-вимірювальних каналів IoT; -існуючі технології IoT; -основні аспекти та проблеми застосування технології IoT у різних галузях промисловості. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вільно користуватися системою знань з питань створення інтелектуальних систем IoT; -здійснювати обґрунтування складу апаратних та програмних мережевих компонентів систем IoT; -оцінювати і вибирати методи і моделі розробки, впровадження, експлуатації апаратних і програмних засобів та управління ними для інтелектуальних систем IoT; -розробляти системи і пристрої IoT з використанням мікропроцесорів та мікроконтролерів; -організувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів, поєднуючи їх в єдину систему: -цільоспрямованого (з урахуванням технічних вимог) здійснення оптимізації параметрів та структури систем IoT.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна формує стійкі знання та навички у студентів з розробки апаратних компонентів інтелектуальних систем IoT.</p> <p>Вступ. Індустріальна революція (Індустрія 4.0).</p> <p>Тема 1. Основні поняття та базові принципи IoT.</p> <p>Тема 2. Архітектура та ключові модулі IoT.</p> <p>Тема 3. Інформаційно-вимірювальні технології IoT.</p> <p>Тема 4. Передавання інформації в каналах IoT.</p> <p>Тема 5. Сенсори IoT.</p> <p>Тема 6. Перетворення сигналів IoT.</p> <p>Тема 7. Мережеві технології IoT.</p> <p>Тема 8. Хмарні сервіси IoT.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Платформи інтернету речей.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Платформи інтернету речей» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -зміст основних категорій дисципліни, її предмет, метод та задачі вивчення; термінологію дисципліни; -принципи організації і функціонування платформ IoT; -основні аспекти та проблеми застосування IoT у різних галузях промисловості <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вільно користуватися системою знань з питань застосування платформ IoT; -здійснювати обґрунтування складу програмних компонентів систем IoT; -оцінювати і вибирати методи і моделі розробки, впровадження, експлуатації програмних засобів та управління ними для інтелектуальних систем IoT; -цільоспрямовано здійснювати оптимізацію параметрів та структури систем IoT.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна формує стійкі знання та навички у студентів з використання програмних компонентів інтелектуальних систем IoT.</p> <p>Тема 1. IoT для промислових систем.</p> <p>Тема 2. Розширені методи та засоби для розробки, модернізації та впровадження промислових систем IoT.</p> <p>Тема 3. Застосування технологій IoT в управлінні та діяльності підприємства.</p> <p>Тема 4. Розробка та апаратна оптимізація контрольних апаратів для пристроїв IoT в промислових системах.</p> <p>Тема 5. Характеристики сучасних платформ IoT.</p> <p>Тема 6. Технології доповненої реальності у IoT.</p> <p>Тема 7. Промисловість 4.0/5.0 та промисловий інтернет речей.</p> <p>Тема 8. Практичні аспекти розробки пристроїв IoT для промислових систем.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Діагностика систем в промисловості.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1 рік
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Діагностика систем в промисловості» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -зміст основних категорій дисципліни, її предмет, метод та задачі вивчення; термінологію дисципліни; -оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вільно користуватися системою знань з питань діагностування електронних систем; -оцінювати і вибирати методи і моделі розробки, впровадження, експлуатації систем діагностики у електронній промисловості.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна формує знання про принципи дії та побудови, параметрам і характеристикам, галузям застосування сучасних електронних систем діагностування.</p> <p>Тема 1. Основні терміни і визначення технічної діагностики (ТД).</p> <p>Тема 2. Методи ТД і використовувані прилади.</p> <p>Тема 3. Елементи теорії надійності в ТД.</p> <p>Тема 4. Складні технічні системи.</p> <p>Тема 5. Моделювання і методи аналізу діагностичної інформації.</p> <p>Тема 6. Структура систем штатної і аварійної діагностики СТС.</p> <p>Тема 7. Технічні вимоги і параметри штатної і аварійної діагностики складних діагностичних систем. Аналіз ефективності систем діагностики при управлінні СТС.</p> <p>Тема 8. Основні підходи до обробки інформації при аналізі ситуацій.</p> <p>Тема 9. Попереджуюча діагностика і методичні основи побудови системи ранньої ТД.</p> <p>Тема 10. Використання інформації про поточний стан СТС для вдосконалення стратегії експлуатації СТС і мінімізації витрат її життєвого циклу.</p> <p>Тема 11. Основні етапи і засоби діагностування.</p> <p>Тема 12. Методи, прилади і схеми для діагностування.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Силові електронні системи.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Силові електронні системи» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	Студент повинен знати: -принципи роботи основних радіоелектронних пристроїв; -методи розрахунку електронних кіл; -особливості використання математичних моделей ; Студент повинен вміти: -використовувати отримані знання для побудови електронних схем; -проводити розрахунки параметрів та проектування схем промислової електроніки.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	Дисципліна «Силові електронні системи» дає загальні відомості про сучасні методи побудови пристроїв керування силовими пристроями у промисловості. Тема 1. Енергетична електроніка. Тема 2. Сучасні силові елементи промислової електроніки. Тема 3. Потужність втрат у напівпровідникових пристроях. Тема 4. Системи захисту напівпровідникових приладів. Тема 5. Обґрунтування та вибір силового елемента. Тема 6. Системи охолодження силових напівпровідникових приладів. Тема 7. Імпульсні перетворювачі постійного струму. Тема 8. Тиристорні ключі постійного струму. Тема 9. Схеми імпульсних перетворювачів. Тема 10. Електромагнітні процеси при імпульсному регулюванні. Тема 11. Автономні інвертори струму та напруги. Тема 12. Використання автономних інверторів з асинхронними та синхронними двигунами трифазного струму.
Форма семестрового контролю	Залік

Промислова електроніка.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Промислова електроніка» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципи роботи та будову основних електронних пристроїв енергетичної електроніки; -параметри електронних приладів енергетичної електроніки, їхні умовні позначення на електричних схемах; -будову та принцип дії операційних підсилювачів, вентилів, тиристорів, перемикачів, контакторів, виконуючих пристроїв керування, тощо; -класифікацію пристроїв енергетичної електроніки та області їх застосування; -показники ефективності керуючих систем; -методи розрахунку пристроїв та особливості використання математичних моделей. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати отримані знання для побудови електронних схем керування в енергетичній електроніці; -проводити проектування схем пристроїв промислової електроніки, розрахунки їхні параметри; -розраховувати вузли електронних пристроїв енергетичної електроніки різними методами; -визначати області застосування пристроїв інформаційної та енергетичної електроніки; -оцінювати техніко-економічну ефективність застосування електронних пристроїв; -кваліфіковано формулювати завдання на розробку електронної апаратури й оцінювати її сумісність з іншими пристроями.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Промислова електроніка» дає загальні відомості про сучасну промислову електроніку, формує розуміння роботи напівпровідникових приладів та пристроїв, методів їх розрахунків, способів технічної реалізації, методики побудови пристроїв керування силовими установками в промисловості, а також методи програмування роботизованих систем та забезпечення надійного керування ними.</p> <p>Тема 1. Вступ до промислової електроніки. Класифікація пристроїв керуючої промислової електроніки.</p> <p>Тема 2. Вхідні і вихідні дискретні пристрої управління.</p>

	<p>Класифікація перемикачів за механічними та електричними властивостями. Реле. Контактори. Клапани. Нагрівачі і сигнальні лампи.</p> <p>Тема 3. Твердотільні пристрої в промисловій електроніці. Кола зміщення транзисторних підсилювачів. Діагностування схем з біполярними транзисторами.</p> <p>Тема 4. Операційні підсилювачі та лінійні інтегральні схеми. Інвертуючі, неінвертуючі, сумуючі і диференціальні підсилювачі.</p> <p>Тема 5. Тиристори та їх застосування. Пристрої перемикання тиристорів. Кремнієві керовані вентилі та перемикачі. Семістори.</p> <p>Тема 6. Датчики і пристрої дискретної автоматики. Безконтактні датчики наближення. Датчики фотоелектричного типу. Аналогові датчики для систем автоматизації. Інтерфейси вихідного пристрою датчика.</p> <p>Тема 7. Датчики і виконуючі пристрої для управління аналоговими процесами. Силкові приводи і вихідні пристрої. Датчики температури, тиску, рівня, положення. Розходоміри.</p> <p>Тема 8. Пристрої безпеки. Пристрої електромеханічного блокування. Розробка стратегії забезпечення безпеки.</p> <p>Тема 9. Двигуни постійного струму і їх систему управління. Компоненти двигунів постійного струму. Двигуни постійного струму з послідовним, паралельним і змішаним типом збудження. Управління швидкістю і напрямом обертання.</p> <p>Тема 10. Двигуни змінного струму і приводи з регулюванням швидкості. Однофазні та трифазні двигуни змінного струму, їх компоненти. Управління асинхронними двигунами змінного струму.</p> <p>Тема 11. Спеціальні двигуни і кола керування (управління). Двигуни постійного струму з постійними магнітами. Безщіткові двигуни постійного струму. Крокові двигуни. Серводвигуни. Оптичні кодери. Резольвери. Сельсини.</p> <p>Тема 12. Програмовані логічні контролери. Традиційне програмування логічних сходових схем. Системи ПЛК і її компоненти. Стандартні мови ІЕС 61131'3. Мова сходових схем (LD) за стандартом ІЕС 61131'3. Мова структурованого тексту (ST). Послідовні функціональні діаграми (SFC).</p> <p>Тема 13. Вбудовані мікроконтролери. Апаратні засоби мікроконтролерів. Основи програмування мікроконтролерів. Застосування вбудованих мікроконтролерів.</p> <p>Тема 14. Керування неперервними процесами. Розімкнуті і замкнуті системи керування. Показники ефективності керуючих систем. Процеси з випередженням та запізненням. Контролери позиційних регуляторів. Цифрове керування.</p> <p>Тема 15. Принципи дії і програмування промислових роботів. Основна система робота. Інструментальна оснастка. Навчальні станції. Основи програмування роботів. Програмовані сервороботи. Програмування розімкнутих робототехнічних систем. Безпека робота.</p> <p>Тема 16. Обмін даними між інтелектуальними машинами. Класифікація мережевих середовищ передачі даних. Мережі підприємств. Мережі Fieldbus. Пошук неполадок в мережах.</p>
Форма семестрового контролю	Залік

Енергозбереження та енергоефективність промислових об'єктів.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Енергозбереження та енергоефективність промислових об'єктів» є опанування навчальних дисциплін (освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -термінологію в області енергоспоживання та енергозбереження; -види економічних ефектів і методи визначення ефективності нововведень з економії енергоносіїв; -методи аналізу, види енергобалансу і методи його розрахунку; -методи дослідження ефективності використання енергоносіїв; -нормування витрат енергоносіїв і розрахунок витрат; методи та засоби підвищення ефективності роботи щодо зменшення використання паливно-енергетичних ресурсів на опалення та вентиляцію споруд. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обґрунтовувати положення з економії енергоносіїв; -розраховувати витрати енергоносіїв і оцінювати економічну ефективність від проведення заходів, щодо економії енергоносіїв в системах енергопостачання промислових підприємств та інших об'єктів; -надавати належні пропозиції щодо розробки і впровадження заходів щодо утеплення зовнішніх огорожуючих конструкцій, вікон та модернізації існуючих теплових систем; -застосовувати отримані знання в практичній реалізації енергозбереження в технологічних установках та будівлях.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Енергозбереження та енергоефективність промислових об'єктів» забезпечує вивчення методів і засобів підвищення ефективності використання традиційних і нетрадиційних енергоресурсів у виробничих приміщеннях та промислових об'єктах.</p> <p>Тема 1. Вступ. Актуальність енергоощадності в Україні та світі. Державне керування енергозбереженням.</p> <p>Тема 2. Визначення пріоритетних напрямів енергозбереження. Системи комплексного підвищення енергоефективності в промисловості.</p> <p>Тема 3. Стратегія та проблеми енергозбереження. Комплексна державна програма енергозбереження. Шляхи вирішення проблем енергозбереження.</p>

	<p>Тема 4. Енергоефективність систем електропостачання та тепlopостачання.</p> <p>Тема 5. Електрична енергія і традиційні способи її отримання. Проблеми узгодження об'ємів генерації і споживання електроенергії.</p> <p>Тема 6. Ефективність споживання електроенергії. Стан і перспективи нетрадиційної електроенергетики.</p> <p>Тема 7. Енергоефективність систем тепlopостачання. Енергозбереження в системах опалювання.</p> <p>Тема 8. Ефективність споживання теплової енергії. Втрати в теплових мережах і засоби їх зменшення. Підвищення ефективності систем паропостачання.</p> <p>Тема 9. Можливості підвищення енергоефективності за рахунок утилізації теплової енергії. Установки для утилізації тепла. Рекуператори. Регенератори.</p> <p>Тема 10. Методика визначення енергоємності при виробництві продукції та наданні послуг у технологічних енергетичних системах.</p> <p>Тема 11. Поняття технологічної енергоефективності і її особливості при будівництві промислових об'єктів.</p> <p>Тема 12. Забезпечення енергоощадності в системах вентиляції і кондиціонування.</p> <p>Тема 13. Енергозбереження при електропостачанні промислових підприємств.</p> <p>Тема 14. Забезпечення енергоощадності при виробництві та розподіленні теплової енергії.</p> <p>Тема 15. Раціональне енерговикористання в системах виробництва і розподілу енергоносіїв.</p> <p>Тема 16. Енергозбереження в системах вітропостачання.</p> <p>Тема 17. Основні принципи енергозбереження в освітленні. Системи керування, регулювання і контролю в освітлювальних установках.</p> <p>Тема 18. Енергетичний паспорт підприємства.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Енергоефективні технології та матеріали в електронній промисловості.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Енергоефективні технології та матеріали в електронній промисловості» є опанування навчальних дисциплін (освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	Студент повинен знати: -сучасні тенденції енергозбереження в електронній промисловості; -новітні матеріали нанотехнологічного виробництва; -технології удосконалення виробництва електроніки. вміти: -застосовувати енергоефективні технології в електронній промисловості; -покращувати параметри та властивості установок для енергозбереження в електронній промисловості; -використовувати новітні матеріали в нових проектах.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	Дисципліна «Енергоефективні технології та матеріали в електронній промисловості» знайомить студентів із сучасними напрямками і тенденціями енергозбереження в електронній промисловості, новим поколінням матеріалів, що застосовуються в електронній промисловості та технологіями їх застосування. Тема 1. Сучасний стан і світові тенденції енергозбереження у галузі виробництва електроніки. Тема 2. Роль енергоефективних технологій в електронній промисловості. Тема 3. Технології, які використовують відновлювальні джерела енергії. Тема 4. Застосування нанотехнології для покращення ефективності перетворення світла на електрику. Тема 5. Створення нового покоління сонячних батарей на базі нанотехнологій. Тема 6. Спеціальні пристрої, що перетворюють на ефект-рику тепло випромінюване людиною – термовольтаїки. Тема 7. Нанотехнології і проблеми накопичення, перетворення і транспортування енергії. Тема 8. Зміна хімічних та фізичних властивостей матеріалів у нанорозмірному масштабі. Тема 9. Фундаментальні характеристики наноматеріалів: параметри решітки, електронний та фононний спектри, робота виходу електронів, температура плавлення та ін. намагнічування та розмагнічування, явища перенесення теплоти та заряду, пропускання та відображення світла.

	<p>Тема 10. Застосування нанотехнологій до виробництва новітніх матеріалів-ізоляторів.</p> <p>Тема 11. Новітні нанотехнологічні матеріали і їх вплив на якісні зміни в енергетиці, електронній промисловості, інформаційних технологіях та медицині.</p> <p>Тема 12. Покращення параметрів та властивостей приладів та установок для енергозбереження за рахунок впровадження нанотехнологій.</p> <p>Тема 13. Ринок нанотехнологій в енергетичній сфері та його перспективи розвитку.</p> <p>Тема 14. Забезпечення високої зносостійкості роботизованих систем електронної промисловості за рахунок застосування наноалмазного хромування поверхонь.</p> <p>Тема 15. Впровадження технологій нанесення наноструктурованих функціональних покриттів.</p> <p>Тема 16. Наноіндустрії у світі та їхні можливості.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

Електронні системи керування та регулювання.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Електронні системи керування та регулювання» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методи отримання первинних даних щодо стану об'єктів, їх перетворенню, передачі та використанню математичних моделей для опрацювання; -принципи побудови та функціонування замкнених електронних систем керування, їх класифікацію, структурні схеми та галузі застосування; -передаточні функції ланок замкнених електронних систем, типи датчиків та регуляторів, що застосовуються в цих системах, види модуляції та засоби їх реалізації; -процеси, що протікають в електронних системах, та методи їх розрахунку; <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати отримані знання для розрахунку пускових та усталених процесів у замкнених колах; -досліджувати стійкість усталених процесів для різних типів замкнених систем; -практично використовувати методи моделювання і розрахунку процесів у замкнених системах -проводити розрахунки параметрів та проектування електронних систем керування та регулювання
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Електронні системи керування та регулювання» дає теоретичні та практичні знання з розробки, проектування та аналізу систем керування потужними перетворюючими пристроями, розрахунку електромагнітних процесів та дослідження стійкості замкнутих систем з різноманітними типами регуляторів.</p> <p>Тема 1. Вступ.</p> <p>Тема 2. Структурні схеми замкнених систем з перетворювачами електромагнітної енергії.</p> <p>Тема 3. Датчики сигналів у колах зворотних зв'язків.</p> <p>Тема 4. Синхронні та асинхронні фазо-зсувні пристрої (ФЗП).</p> <p>Тема 5. Асинхронна ШІМ першого та другого роду.</p> <p>Тема 6. Еквівалентні схеми перетворювачів постійної напруги.</p>

	<p>Тема 7. Математичне описання процесів сумісно у силових колах та колах керування.</p> <p>Тема 8. Використання аналітичних та чисельних методів для розрахунку усталених процесів у замкнених колах.</p> <p>Тема 9. Дослідження стійкості в системах з постійною структурою силової частини.</p> <p>Тема 10. Замкнені системи з реверсивними випрямлячами (РВ).</p> <p>Тема 11. Особливості розрахунку стійкості замкнених систем з мікропроцесорами у колі зворотних зв'язків.</p> <p>Тема 12. Вплив асиметрії напруг живлення та системи керування на вихідну напругу.</p> <p>Тема 13. Відхилення вихідної напруги при впливі високо-частотних коливань.</p> <p>Тема 14. Замкнені системи з інверторами.</p> <p>Тема 15. Особливості роботи замкнених систем з інверторами.</p> <p>Тема 16. Принцип побудови замкнених систем з перетворювачами для керування електродвигунами.</p>
Форма семестрового контролю	Залік

Пристрої відображення інформації.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Електронні системи керування та регулювання» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основні поняття про засоби відображення і реєстрації інформації та їх застосування; -класифікацію пристроїв відображення інформації; -аналізатори інформації та їх характеристики; -структуру і основні параметри засобів відображення інформації; -основні характеристики систем відображення інформації і критерії їх оцінки. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -використовувати засоби відображення і реєстрації інформації; -будувати інформаційні моделі, передавати, зберігати і обробляти інформаційні потоки; -визбирати конкретні пристрої відображення та реєстрації інформації для розв'язку конкретних технічних задач.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Пристрої відображення інформації» формує у студентів цілісне уявлення про пристрої відображення та реєстрації інформації, побудову інформаційних моделей, технології передачі, зберігання і відображення інформації.</p> <p>Тема 1. Аналізатори інформації людини та їх характеристики.</p> <p>Тема 2. Інформація та інформаційна модель. Різновиди інформаційної моделі, галузі використання. Передача, зберігання і обробка інформації.</p> <p>Тема 3. Структура і основні параметри засобів відображення інформації (ЗВІ).</p> <p>Тема 4. Роль та місце систем відображення інформації в автоматизованих системах управління.</p> <p>Тема 5. Основні характеристики системи відображення інформації і критерії їх оцінки.</p> <p>Тема 6. Критерії оцінки КЗВІ.</p> <p>Тема 7. Індикатори та екрани. Вакуумні люмінесцентні індикатори (ВЛІ) .</p> <p>Тема 8. Світлодіод та світлодіодні екрани.</p> <p>Тема 9. Формування зображення на світлодіодному екрані.</p>

	<p>Тема 10. Драйвери світлодіодних екранів. Тема 11. Рідкокристалічні екрани. Тема 12. Функціонування тонкоплівкових транзисторів. Тема 13. Функціональні вузли управління телевізійних засобів відображення інформації. Тема 14. Принципи побудови систем кольорового телебачення. Тема 15. Особливості формування сигналів яскравості і кольоровості. Кольоро-різницеві сигнали. Системи кольорового телебачення NTSC, PAL, SECAM Тема 16. Мультимедійні пристрої відображення інформації. Тема 17. Види лазерних принтерів. Тема 18. Електродинамічний гучномовець. Тема 19. Пристрої збереження інформації. Тема 20. Жорсткий диск. HDD, вінчестер. Тема 21. Поняття flash пам'яті. Тема 22. Пристрої оптичної реєстрації інформації. Фотоапарат, кінокамера. Тема 23. Світлочутлива матриця. Пристрій одного пікселя матриці. Характеристики матриць Тема 24. Технології виготовлення матриць. Методи отримання кольорового зображення.</p>
Форма семестрового контролю	Залік

Енергозбереження засобами промислового електроприводу.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Енергозбереження засобами промислового електроприводу» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електроприводу ; - принципи побудови та енергетичні характеристики різних електроприводів ; - аналізувати енергоспоживання для різних варіантів електропривода; - можливості оптимізації електропривода, підходи до розв'язання проблем енергозбереження засобами електропривода в конкретних виробничих умовах; - розуміти сім шляхів розвитку енергозбереження засобами силової перетворювальної техніки регульованого електропривода. <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - запроваджувати стратегію економії електроенергії установками і механізмами за рахунок підвищення ефективності виконання технологічного процесу; - обґрунтовувати і розробляти технічні рішення при виборі раціональних режимів роботи й експлуатації електропривода; - вибирати раціональний тип електропривода для конкретної технологічної устави і забезпечувати перехід від нерегульованого електропривода до регульованого; - аналізувати і поліпшувати якість електроенергії засобами силової перетворювальної техніки регульованого електропривода.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Енергозбереження засобами промислового електроприводу» дає основні поняття та визначення електроприводу, теоретичні та практичні знання і розуміння шляхів енергозбереження засобами електроприводу.</p> <p>Тема 1. Вступ. Поняття про енергозбереження засобами електропривода.</p> <p>Тема 2. Багаторівнева структура сучасного електроприводу.</p> <p>Тема 3. Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електроприводу.</p>

	<p>Тема 4. Енергетичні властивості енергоприводів.</p> <p>Тема 5. Баланс потужностей потоків енергії силового каналу. Коефіцієнт корисної дії</p> <p>Тема 6. Енергетичні особливості і характеристики енергетичної ефективності статичних перетворювачів електроенергії .</p> <p>Тема 7. Енергетичні характеристики регульованих електроприводів у статичному режимі.</p> <p>Тема 8. Розрахунок потужності і теплові режими роботи електропривода.</p> <p>Тема 9. Вибір раціональних режимів роботи та експлуатації технологічних установок і електропривода.</p> <p>Тема 10. Вибір раціонального типу електропривода та аналіз умов його експлуатації.</p> <p>Тема 11. Енергозберігаючі аспекти застосування частотнорегульованого електропривода..</p> <p>Тема 12. Енергозберігаючі системи регульованого електропривода змінного струму.</p> <p>Тема 13. Електропривод з вентильними індукторними двигунами. Електропривод з векторним керуванням.</p> <p>Тема 14. Регулювання якості електроенергії засобами силової перетворювальної техніки промислового електропривода.</p> <p>Тема 15. Підвищення енергетичних показників і зменшення впливу на мережу електроприводів з вентильними перетворювачами.</p> <p>Тема 16. Основи автоматичного керування електроприводами.</p>
Форма семестрового контролю	Залік

Особливості енергозбереження в технологічних установках електронної промисловості.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах*	4
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Особливості енергозбереження в технологічних установках електронної промисловості» є опанування навчальних дисциплін освітньої програми першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Електронні системи ІТФ
Інформаційне забезпечення	Сайт електронного навчання кафедри, навчально-методичний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):	<p>Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -термінологію в галузі електронного виробництва напівпровідників; -технології енергозбереження в технологічних установках електронної промисловості; -методи забезпечення енергоефективності в технологічних установках; <p>Студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вибирати енергозберігаюче обладнання для технологічних ліній виробництва напівпровідників; -проводити електричні вимірювання та випробування продукції напівпровідникового виробництва. -забезпечити виробничу гігієну в зоні обробки напівпровідникових пластин; -забезпечити енергоефективність технологічного процесу.
Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):	<p>Дисципліна «Особливості енергозбереження в технологічних установках електронної промисловості» дає теоретичні знання з енергоефективності виробництва напівпровідникових пристроїв від транзисторів до процесорів, знайомить із сучасними технологічними процесами в області нанотехнологій від 100 нм до 2 нм.</p> <p>Тема 1. Енергоефективність технологічних процесів напівпровідникового виробництва.</p> <p>Тема 2. Енергозбереження в технологічних процесах фотолітографії. Літографічне обладнання.</p> <p>Тема 3. Енергоефективність при механічній обробці напівпровідникових пластин.</p> <p>Тема 4. Хімічна обробка. Рідинне та газове травлення. Завдання енергозбереження.</p> <p>Тема 5. Енергоефективність в процесах термічної дифузії.</p> <p>Тема 6. Енергозбереження в процесах нанесення маскувального покриття для захисту шару напівпровідника від проникнення домішок. Операції легування.</p> <p>Тема 7. Енергоефективність в процесах отримання омичних контактів і створення пасивних елементів на пласти-</p>

	<p>ні.</p> <p>Тема 8. Енергозбереження при виготовленні плат.</p> <p>Тема 9. Енергоефективність технологічної очистки пластин безпосередньо після скрайбування.</p> <p>Тема 10. Енергозбереження в технологічному процесі вакуумної обробки напівпровідникових пластин. Іонне легування.</p> <p>Тема 11. Енергоефективність технології відпалювання при високій температурі.</p> <p>Тема 12. Енергозбереження в процесах поділу пластин на кристали.</p> <p>Тема 13. Технології виробництва напівпровідникової продукції з субмікронними розмірами елементів та їх енергоефективність.</p> <p>Тема 14. Технології випробувань та електричні вимірювання з метою відбракування кристалів та їх енергоефективність.</p> <p>Тема 15. Технології виробничої гігієни в робочій зоні обробки напівпровідникових пластин і забезпечення енергоефективності.</p> <p>Тема 16. Енергозбереження в технологічних процесах 1970-х – 1980-х.</p> <p>Тема 17. Енергоефективність технологічних процесів електронної промисловості після середини 1990-х.</p> <p>Тема 18. Енергоефективність сучасних технологічних процесів для нанотехнологій від 100 нм до 2 нм.</p>
Форма семестрового контролю*	Залік

* Відповідно до Положення про порядок реалізації здобувачами вищої освіти права на вільний вибір навчальних дисциплін, рекомендований обсяг дисципліни становить 3 кредити ЄКТС, форма контролю – залік.