

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНИ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор Інженерного навчально-наукового Інституту ЗНУ

Н.Г. Метеленко
(ініціали та прізвище)

» _____ 2024 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавра
(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Мікро- та наносистемна техніка
(назва)

спеціальності 176 Мікро- та наносистемна техніка
(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ: Ніконова З. А., к. т. н., доцент, професор кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні
кафедри ЕІСПЗ
Протокол № 1 від "26" серпня 2024 р.
Завідувач кафедри _____

Тетяна Критська

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

Микола Світанько

(підпис)

(ініціали, прізвище)

2024 рік



Зв'язок з викладачем:

Е-mail: zn.a@ukr.net, nikonova.za.21@gmail.com

СЕЗН ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11820>

Телефон: +380664637004

Інші засоби зв'язку: *Viber Telegram, Zoom*

Кафедра: *електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення, 10 корпус, ауд.203*

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» є опанування здобувачами освіти основ мікро- та наносистемної техніки, сучасної організації виробництва та технології напівпровідникових приладів і пристроїв, їх класифікації, досліджень в галузі електроніки, особливостей інформаційного пошуку, які сприятимуть розвитку таких затребуваних роботодавцями «м'яких» навичок, як розуміння змістів складних наукових та експериментальних повідомлень та критичне мислення.

Завданням вивчення дисципліни «Вступ до спеціальності» є формування у студентів цілісного уявлення про основні етапи розвитку мікро- та наносистемної техніки та електроніки, її складові, напрями впровадження наноелектронних структур, поняття про процеси та фізичні явища, які відбуваються при роботі напівпровідникових приладів і пристроїв; про наукові дослідження у галузі електроніки, приладобудування та мікроелектронних пристроїв, вивчати питання про виняткове значення виробів електронної техніки для сучасного розвитку людства, що сприятиме науковому світобаченню та відкриє шлях для студентів в науку.

Курс « Вступ до спеціальності» є логічним продовженням опанування здобувачами освіти відповідних компетентностей та програмних результатів навчання в рамках спеціальності 176 «Мікро –та наносистемна техніка» першого бакалаврського рівня. Набуті при вивченні даного курсу знання необхідні у навчальній практиці, виконанні кваліфікаційної роботи бакалавра та подальшій дослідницькій діяльності в галузі електроніки, автоматизації та електронних комунікацій.



Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
<i>1</i>	<i>2</i>
Статус дисципліни	Обов'язкова
Семестр	1 -й
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість годин	150
Лекційні заняття	28 год.
Лабораторні заняття	14 год.
Практичні заняття	14
Самостійна робота	94 год.
Консультації	<i>особисті за розкладом на кафедрі, 10 корпус, ауд. 203; дистанційні – Zoom (за розкладом)</i>
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11820

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. - ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. 	<p>Наочні методи (стенди, схеми, моделі, програмні продукти).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (індивідуальні та тестові завдання, контрольні, розробка схем приладів за допомогою сучасних програмних продуктів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення та обговорення наукових робіт та цікавих винаходів).</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <p>Письмова робота за змістовим модулем, надання звіту із виконання практичної та лабораторної роботи, підсумкове розрахункове завдання, підсумкове тестування.</p>
<p>Спеціальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - СК1.Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки. - СК2.Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки. - СК4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, 		

<p>комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.</p> <ul style="list-style-type: none"> – СК6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення. – СК9. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки. 		
<p>Програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Р2. Застосовувати знання і розуміння тематичних методів для розв'язання теоретичних прикладних задач мікро- та наносистемної техніки. – Р14. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення. 		

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Організація освітнього процесу бакалаврів за спеціальністю

Тема 1. Мета та задачі навчальної дисципліни. Порядок її вивчення, форми контролю. Вища освіта в Україні. Особливості освітнього процесу за освітнім рівнем бакалавр за спеціальністю «Мікро – та наносистемна техніка». Етапи розвитку електроніки. Історія та етапи розвитку кафедри. Перші практичні застосування в електроніці. Сучасний стан мікроелектроніки.

Змістовий модуль 2 Історичні передумови створення фізичної картини світу

Тема 2. Особливості вивчення дисциплін природничо – наукової підготовки бакалаврів. Дисципліни циклу професійної та практичної підготовки. Основні вимоги до підготовки сучасного фахівця. Єдина система конструкторської документації.

Тема 3. Електронні конструкції ХХІ століття. Історичні передумови створення фізичної картини світу. Видатні вчені в області фізики та електроніки. Нуклони, постійна тонкої структури і Всесвіт.

Змістовий модуль 3 Етапи розвитку електроніки

Тема 4. Розвиток електроніки. Історія розвитку електроніки. Фундаментальні відкриття та розвиток наукової думки в електроніці. Закладення наукових основ електроніки. Фізичні аспекти мікроелектроніки Енергетичні спектри кристалів.

Тема 5. Атомарна структура твердих структур. Основні поняття частинок, хвилі та дуалізм. Особливості виникнення фотонів, електронів, спин, атомів. Принципи невизначеності Гейзенберга, принцип Паулі.

Змістовий модуль 4 Напрями розвитку електроніки

Тема 6. Перший напрям розвитку електроніки. Поява перших електронних приладів. Другий етап -вакуумна та квантова електроніка. Фізичні принципи роботи вакуумної електроніки та її елементна база.

Тема 7. Квантова електроніка та її елементна база. Третій етап розвитку електроніки. Твердотільна електроніка та коло її питань.

Змістовий модуль 5 Елементна база мікро – та наносистемної техніки

Тема 8. Діодні структури. Історія появи біполярного транзистора. Транзистор як основний елемент твердотільної електроніки. Характеристики напівпровідникових елементів електроніки. Четвертий етап розвитку електроніки.

Тема 9. Основні поняття та визначення мікроелектроніки. Історія розвитку інтегральних схем. Особливості напівпровідникових матеріалів для виготовлення приладів та пристроїв електроніки.

Змістовий модуль 6 Основи вакуумної та квантової електроніки

Тема 10. Основні елементи електроніки. Поняття та визначення в мікроелектронних системах. Основні визначення. Активні і пасивні елементи. Фізичні принципи роботи вакуумної електроніки. Елементна база вакуумної електроніки.

Тема 11. Основи квантової електроніки. Історія створення приладів квантової електроніки. Елементна база квантової електроніки. Застосування приладів квантової електроніки.

Змістовий модуль 7 Нанорозмірні структури

Тема 12. Транзистор як основний елемент твердотільної електроніки. Історія появи твердотільного транзистора. Основи мікроелектроніки. Сучасний стан розвитку мікроелектроніки. Фізичні передумови наноелектроніки. Особливості розвитку наноелектроніки. Нанокристалічні структури.

Тема 13. Особливості нанофізики. Етапи розвитку від напівпровідникової мікроелектроніки до наноелектроніки. Квантоворозмірні ефекти. Особливості квантоворозмірних структур.

Змістовий модуль 8 Інформаційні технології в мікро – та наноелектроніці

Тема 14. Інформаційні технології в електроніці. Види інформаційних технологій. Технологія створення інформації. Інформаційні технології збору інформації. Інформаційна технологія обробки інформації та даних. Технологічні операції контролю даних. Інформаційна технологія зберігання даних. Інформаційна культура інженера електронної техніки. Інформаційна культура.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Згідно з розкладом	
		о/д.ф.	
1	2	3	4
Змістовий модуль 1			
Лекція 1	Мета та задачі навчальної дисципліни. Порядок її вивчення, форми контролю. Вища освіта в Україні. Особливості освітнього процесу за освітнім рівнем бакалавр за спеціальністю «Мікро – та наносистемна техніка». Етапи розвитку електроніки. Історія та етапи розвитку кафедри. Перші практичні застосування в електроніці. Сучасний стан мікроелектроніки.	2	щотижня/ 1 раз на тиждень
Практичне заняття 1	Розвиток сучасної освіти та навчального процесу бакалаврів з електроніки в Україні	2	1 раз на 2 тижні
Лабораторне заняття 1	Основні навички роботи в середовищі MS EXCEL	2	1 раз на 2 тижні
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР1, ЛР1, проміжного контролю, виконання ІЗ	12	щотижня
Змістовий модуль 2			
Лекція 2,3,	Особливості вивчення дисциплін природничо – наукової підготовки бакалаврів. Дисципліни циклу професійної та практичної підготовки. Основні вимоги до підготовки сучасного фахівця. Єдина система конструкторської документації. Електронні конструкції ХХІ століття. Історичні передумови створення фізичної картини світу. Видатні вчені в області фізики та електроніки. Нуклони, постійна тонкої структури і Всесвіт.	4	щотижня/ 1 раз на тиждень
Практичне заняття 2	Фундаментальні відкриття та розвиток наукової думки в електроніці	2	1 раз на 2 тижні
Лабораторне заняття 2	Опрацювання першої методики виконання розрахункового завдання за допомогою сучасних коп'ютерних програм	2	1 раз на 2 тижні
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР2, ЛР2, проміжного контролю, виконання ІЗ	12	щотижня
Змістовий модуль 3			
Лекція 4,5	Розвиток електроніки. Історія розвитку електроніки. Фундаментальні відкриття та розвиток наукової думки в електроніці. Закладення наукових основ електроніки. Фізичні аспекти мікроелектроніки Енергетичні спектри кристалів. Атомарна структура твердих структур. Основні поняття частинок, хвилі та дуалізм. Особливості виникнення фотонів, електронів, спінів, атомів. Принципи невизначеності Гейзенберга, принцип Паулі.	4	щотижня/ 1 раз на тиждень

Практичне заняття 3	Закладення наукових основ електроніки	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторне заняття 3	Опрацювання другої методики виконання розрахункового завдання за допомогою сучасних коп'ютерних програм	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР3,ЛР3, проміжного контролю, виконання ІЗ	12	<i>щотижня</i>
Змістовий модуль 4			
Лекція 6, 7	Перший напрям розвитку електроніки. Поява перших електронних приладів. Другий етап - вакуумна та квантова електроніка. Фізичні принципи роботи вакуумної електроніки та її елементна база. Квантова електроніка та її елементна база. Третій етап розвитку електроніки. Твердотільна електроніка та коло її питань.	4	<i>щотижня/ 1 раз на тиждень</i>
Практичне заняття 4	Умовні графічні позначення та стандарти	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторне заняття 4	Розрахунок параметрів мікроелектронних структур за першим індивідуальним завданням	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР4,ЛР4, проміжного контролю, виконання ІЗ	12	<i>щотижня</i>
Змістовий модуль 5			
Лекція 8,9	Діодні структури. Історія появи біполярного транзистора. Транзистор як основний елемент твердотільної електроніки. Характеристики напівпровідникових елементів електроніки. Четвертий етап розвитку електроніки. Основні поняття та визначення мікроелектроніки. Історія розвитку інтегральних схем. Особливості напівпровідникових матеріалів для виготовлення приладів та пристроїв електроніки	4	<i>щотижня/ 1 раз на тиждень</i>
Практичне заняття 5	Маркування виробів електроніки	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторне заняття 5	Розрахунок параметрів мікроелектронних структур за другим індивідуальним завданням	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР5,ЛР5, проміжного контролю, виконання ІЗ	12	<i>щотижня</i>
Змістовий модуль 6			
Лекція 10, 11	Основні елементи електроніки. Поняття та визначення в мікроелектронних системах. Основні визначення. Активні і пасивні	4	<i>щотижня/ 1 раз на тиждень</i>

	елементи. Фізичні принципи роботи вакуумної електроніки. Елементна база вакуумної електроніки. Основи квантової електроніки. Історія створення приладів квантової електроніки. Елементна база квантової електроніки. Застосування приладів квантової електроніки.		
Практичне заняття 6	Інформаційна культура інженера електронної техніки	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторне заняття 6	Дослідження характеристик елементів мікро – та наносистемної техніки	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР6, ЛР6, проміжного контролю, виконання ІЗ	12	<i>щотижня</i>
Змістовий модуль 7			
Лекція 12, 13	Транзистор як основний елемент твердотільної електроніки. Історія появи твердотільного транзистора. Основи мікроелектроніки. Сучасний стан розвитку мікроелектроніки. Фізичні передумови нанoeлектроніки. Особливості розвитку нанoeлектроніки. Нанокристалічні структури. Особливості нанофізики. Етапи розвитку від напівпровідникової мікроелектроніки до нанoeлектроніки. Квантоворозмірні ефекти. Особливості квантоворозмірних структур.	4	<i>щотижня/ 1 раз на тиждень</i>
Практичне заняття 7	Принципи невизначеності Гейзенберга, принцип Паулі	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР6, проміжного контролю, виконання ІЗ	12	<i>щотижня</i>
Змістовий модуль 8			
Лекція 14	Інформаційні технології в електроніці. Види інформаційних технологій. Технологія створення інформації. Інформаційні технології збору інформації. Інформаційна технологія обробки інформації та даних. Технологічні операції контролю даних. Інформаційна технологія зберігання даних. Інформаційна культура інженера електронної техніки. Інформаційна культура.	2	<i>щотижня/ 1 раз на тиждень</i>
Лабораторне заняття 7	Основні навички роботи з програмним комплексом Electronics Workbench.	2	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР7, проміжного контролю, виконання ІЗ	10	<i>щотижня</i>

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки: Мета та задачі навчальної дисципліни. Порядок її вивчення, форми контролю. Вища освіта в Україні. Особливості освітнього процесу за освітнім рівнем бакалавр за спеціальністю «Мікро – та наносистемна техніка». Етапи розвитку електроніки. Історія та етапи розвитку кафедри. Перші практичні застосування в електроніці. Сучасний стан мікроелектроніки	Питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість завдань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали,	4
Практичне заняття	Практична робота 1	Розвиток сучасної освіти та навчального процесу бакалаврів з електроніки в Україні. Практична робота виконується з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	2
Лабораторне заняття	Лабораторна робота 1	Основні навички роботи в середовищі MS EXCEL. Лабораторна робота виконується з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для лабораторної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Усього за ЗМ 1	3			8
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки: Особливості вивчення дисциплін природничо –	Питання оцінюються: правильно/	4

		<p>наукової підготовки бакалаврів. Дисципліни циклу професійної та практичної підготовки. Основні вимоги до підготовки сучасного фахівця. Єдина система конструкторської документації.</p> <p>Електронні конструкції ХХІ століття. Історичні передумови створення фізичної картини світу. Видатні вчені в області фізики та електроніки. Нуклони, постійна тонкої структури і Всесвіт.</p>	<p>неправильно. Кількість завдань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали,</p>	
Практичне заняття	Практична робота 2	<p>Фундаментальні відкриття та розвиток наукової думки в електроніці.</p> <p>Практична робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки .</p> <p>Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.</p>	<p>Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.</p>	2
Лабораторне заняття	Лабораторна робота 2	<p>Опрацювання першої методики виконання розрахункового завдання за допомогою сучасних комп'ютерних програм.</p> <p>Лабораторна робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки .</p> <p>Завдання для лабораторної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.</p>	<p>Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи</p>	2
Усього за ЗМ 2	3			8
Проміжний контроль	Контрольна робота	<p>Питання для підготовки: Розвиток електроніки. Історія розвитку електроніки.</p> <p>Фундаментальні відкриття та розвиток</p>	<p>Питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість завдань – 2.</p>	4

		<p>наукової думки в електроніці. Закладення наукових основ електроніки. Фізичні аспекти мікроелектроніки</p> <p>Енергетичні спектри кристалів.</p> <p>Атомарна структура твердих структур.</p> <p>Основні поняття частинок, хвилі та дуалізм. Особливості виникнення фотонів, електронів, спин, атомів.</p> <p>Принципи невизначеності Гейзенберга, принцип Паулі.</p>	Правильна відповідь оцінюється у 2 бали,	
Практичне заняття	Практична робота 3	<p>Закладення наукових основ електроніки. Практична робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки .</p> <p>Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.</p>	Кожне завдання Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Лабораторне заняття 3	Лабораторна робота 3	<p>Опрацювання першої методики виконання розрахункового завдання за допомогою сучасних комп'ютерних програм.</p> <p>Лабораторна робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки .</p> <p>Завдання для лабораторної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.</p>	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Усього за ЗМ 3	3			8
Проміжний контроль	Контрольна робота	<p>Питання для підготовки: Перший напрям розвитку електроніки. Поява перших електронних</p>	Питання оцінюються: правильно/ неправильно.	4

		приладів. Другий етап - вакуумна та квантова електроніка. Фізичні принципи роботи вакуумної електроніки та її елементна база. Квантова електроніка та її елементна база. Третій етап розвитку електроніки. Твердотільна електроніка та коло її питань	Кількість завдань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали,	
Практичне заняття	Практична робота 4	Умовні графічні позначення та стандарти. Практична робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ..	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	2
Лабораторне заняття 4	Лабораторна робота 4	Розрахунок параметрів мікроелектронних структур за другим індивідуальним завданням. Лабораторна робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для лабораторної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Усього за ЗМ 4	3			8
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки: Діодні структури. Історія появи біполярного транзистора. Транзистор як основний елемент твердотільної електроніки. Характеристики напівпровідникових елементів електроніки. Четвертий етап розвитку електроніки. Основні поняття та	Питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість завдань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали,	4

		визначення мікроелектроніки. Історія розвитку інтегральних схем. Особливості напівпровідникових матеріалів для виготовлення приладів та пристроїв електроніки		
Практичне заняття	Практична робота 5	Маркування виробів електроніки. Визначення спектру речовин Практична робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	2
Лабораторне заняття 5	Лабораторна робота 5	Розрахунок параметрів мікроелектронних структур за другим індивідуальним завданням. Лабораторна робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для лабораторної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Усього за ЗМ 5	3			8
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки: Основні елементи електроніки. Поняття та визначення в мікроелектронних системах. Основні визначення. Активні і пасивні елементи. Фізичні принципи роботи вакуумної електроніки. Елементна база вакуумної електроніки. Основи квантової електроніки. Історія створення приладів квантової електроніки. Елементна база квантової	Питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість завдань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали,	4

		електроніки. Застосування приладів квантової електроніки.		
Практичне заняття	Практична робота 6	Інформаційна культура інженера електронної техніки. Практична робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Лабораторне заняття 6	Лабораторна робота 6	Дослідження характеристи елементівмікро–та наносистемної техніки. Лабораторна робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для лабораторної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Усього за ЗМ 6	3			8
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки: Транзистор як основний елемент твердотільної електроніки. Історія появи твердотільного транзистора. Основи мікроелектроніки. Сучасний стан розвитку мікроелектроніки. Фізичні передумови наноелектроніки. Особливості розвитку наноелектроніки. Нанокристалічні структури. Особливості нанофізики Етапи розвитку в напівпровідникової мікроелектроніки д наноелектроніки. Квантоворозмірні ефекти Особливості квантоворозмірних структур	Питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість завдань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали	4

	Практична робота 7	Принципи невизначеності Гейзенберга, принцип Паулі. Практична робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для практичної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Усього за ЗМ 7	2			6
Проміжний контроль	Контрольна робота	Питання для підготовки Інформаційні технології електроніці. Вид інформаційних технологій Технологія створення інформації. Інформаційні технології збору інформації Інформаційна технологія обробки інформації та даних. Технологічні операції контролю даних Інформаційна технологія зберігання даних Інформаційна культура інженера електронної техніки. Інформаційна культура.	Питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість завдань – 2. Правильна відповідь оцінюється у 2 бали	4
	Лабораторна робота 7	Основні навички роботи програмним комплексом Electronics Workbench. Лабораторна робота виконується виконуються з використанням комп'ютерної техніки . Завдання для лабораторної роботи у вигляді файлів PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	2
Усього за ЗМ 8	2			6
Усього за поточний контроль	22			60
Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання	Питання для підготовки у вигляді файлу PDF завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно.	20

			Кількість питань – 40. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бали	
	Практичне завдання	Складається з 2 практичних завдань, які виконуються з використанням комп'ютерної техніки	Кожне завдання оцінюється: правильно/неправильно. Правильне завдання оцінюється у 10 балів, з урахуванням відповідей на запитання.	20
Усього за підсумковий контроль	2			40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

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

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

1. Ніконова З.А. Вступ до спеціальності : Методичні рекомендації до практичних та лабораторних занять для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка». Електронний ресурс. Запоріжжя: ІННІ ЗНУ, 2020. 60с.
2. Ніконова З.А. Вступ до спеціальності: конспект лекцій. Електронний ресурс. Запоріжжя: ІННІ ЗНУ, 2020. 157с.
3. Основи електроніки з елементами мікроелектроніки : навч. посіб. / Укл. : П. Г. Стахів, В. І. Коруд, О. Є. Гамола. Львів : Магнолія, 2019. 225 с.
4. Майструк Е.В., Козярьський І.П., Козярьський Д.П. Фізико-хімічні основи напівпровідникового матеріалознавства: навч. посібник. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2020. 120 с.
5. Горохов В.Г. Новітня історія розвитку нанотехнології як технонауки. К.: Наука та наукознавство, 2019. 48с.

Додаткова:

1. Nebesniuk O., Nikonova Z., Nikonova A. The ways of increasing the efficiency of photoelectric transducers. В кн.: Європейський вектор модернізації економіки в умовах сталого розвитку промислового регіону / За загальною редакцією Метеленко Н. Київ: Інтерсервіс. 2021. С. 163-169.
2. Nebesniuk O., Nikonova Z., Nikonova A. Technological Features of Real Contact Systems' Production for Nanosystem Equipment. *Journal of Nano- and Electronic Physics*. 2022. Т. 14. № 5. С. 05014(5).
3. Небеснюк О. Ю., Ніконова З. А., Ніконова А. О., Критська Т. В. Впровадження технології використання некондиційних напівпровідникових структур для виготовлення сонячних елементів. *Металургія*. 2023. № 1(2022). С. 67-75.
4. Небеснюк О. Ю., Ніконова З. А., Ніконова А. О. Technological Aspects of Formation of Energy-efficient Photovoltaic Solar Energy Converters. *Journal Nano- and Electronic Physics*. 2021. № 13(5). С. 05033-1 - 05033-6.
5. Небеснюк О. Ю., Ніконова З. А., Ніконова А. О. The influence of technological factors on photoconverters electrophysical characteristics. *Журнал нано – та електронної фізики*. 2020. Т. 12. № 5. С. 05012.
6. Небеснюк О. Ю., Ніконова З. А., Ніконова А. О., Кириченко О., Дженков Є. Нанотехнології у виробництві фотоелектричних приладових структур. Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції «Напівпровідникові матеріали, інформаційні технології та фотовольтаїка». Кременчук: КНУ ім. Михайла Остроградського, 2020. С. 50.
7. Готра З.Ю. Фізичні основи електронної техніки: підручник. Львів: Бескид Біт. , 2017. 55с.
8. Баранський П.І. Напівпровідникова електроніка: довідник. Київ :Наукова думка, 2018. 358с.
9. Технологія одержання і фізичні властивості плівкових матеріалів та основи мікроелектроніки : навч. посіб. / Укл.: І. Ю. Проценко, Л. В. Однорець. Суми : Сумський державний університет, 2011. 231 с.
10. Жеребцов І.П. Основи електроніки: підручник. Київ.: Енергоатом вид., 2015. 128с.

11. Формування та дослідження наноструктурованих матеріалів для фотовольтаїки: монографія колективу викладачів кафедри «Мікроелектронні інформаційні системи». Запоріжжя: ІННІ ЗНУ, 2018. 98с.
12. Modern research in world science : Proceedings of XI International Scientific and Practical Conference, Lviv, Ukraine, 29-31 January 2023 / editor M. L. Komarytskyu. Lviv, 2023. 1579 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi75/0055542.pdf>.

Інформаційні ресурси:

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/> (дата звернення: 11.06.2023).
2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/> (дата звернення: 23.08.2023).
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 11.07.2023).
4. Цифрова повнотекстова база даних англomовної наукової періодики JSTOR: <https://www.jstor.org/> (дата звернення: 23.06.2023).

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Вивчення курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних та лабораторних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється аудиторно з відпрацюванням на лабораторному обладнанні, або, в окремих випадках, за допомогою виконання завдань через систему електронного навчання Moodle. Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Індивідуальні завдання, що виконуються студентами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:

Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>

Цифрова повнотекстова база даних англomовної наукової періодики JSTOR: <https://www.jstor.org/>

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних занять забороняється. Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» на мобільних телефонах до початку заняття.

При виконанні практичних робіт дозволяється використовувати техніку у навчальних цілях (для виконання розрахунків, побудови графіків, моделювання, тощо).

Під час виконання заходів контролю (письмових контрольних робіт, іспиту) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни проведення контрольних робіт, коди доступу до сесій у Zoom та ін. –регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу та в групах Viber, Telegram. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень та електронна пошта 0811oksana@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів.

Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Неформальна та інформальна освіта.

Право на визнання результатів навчання у неформальній та/або інформальній освіті поширюється на здобувачів вищої освіти усіх рівнів вищої освіти Університету і реалізується відповідно до Положення ЗНУ про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/ або інформальної освіти

https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/normatyvna_basa/polozhennya_znu_pro_poryadok_viznannya_rezul_tat_v_navchannya.pdf

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

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

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds571a>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із

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

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

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

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

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

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

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

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):
<http://sites.znu.edu.ua/confucius>

