

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра мікро- та наноелектроніки
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої
(назва освітньої програми)

Спеціальність: 153 Мікро- та наносистемна техніка
(найменування спеціальності)

Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: магістр
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри
мікро-та наноелектроніки
(найменування кафедри)

Протокол № 1 від 17 серпня 2021р.

Запоріжжя, 2021

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	ОК 03 Методологія наукових досліджень Навчальна дисципліна нормативного компонента циклу загальної підготовки
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Викладач	Василенко О.В., канд. техн. наук, доцент, доцент Мікро- і наноелектроніки
Контактна інформація викладача	Робочий телефон: +380617698367, телефон викладача: 0952394162, e-mail: traven03@yahoo.com
Час і місце проведення навчальної дисципліни	Згідно до розкладу занять.
Обсяг дисципліни	Кількість годин – загальний обсяг 90 годин кредитів – 3 кредити ЄКТС розподіл годин: 14 годин лекційних, 14 годин практичних, 62 години самостійна робота, вид контролю – залік
Консультації	Згідно з графіком консультацій.
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
Пререквізити Дисципліни бакалаврського рівня підготовки: Математичні пакети прикладних програм, Аналіз електронних схем, Системи автоматизованого проектування в електроніці, Моделювання мікро- і наносистем. Постреквізити Освітня компонента: дипломування	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
Методологія наукових досліджень (МНД) – це курс теоретично-практичного спрямування, що поєднує в собі методологію теоретичних та експериментальних досліджень і має на меті підготовку магістрантів до грамотного планування, проведення, апробації та оформлення досліджень в їхній подальшій науковій діяльності. Вивчення навчальної дисциплін «Методологія наукових досліджень» дозволить студентів приймати обґрунтовані рішення при плануванні та проведенні теоретичних, експериментальних досліджень шляхом моделювання, їхньої апробації, оформлення результатів у певних розділах магістерської дипломної роботи. загальні компетентності: ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; ЗК4. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні; ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), фахові компетентності: СК1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення; СК2. Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів; СК5. Здатність аргументувати вибір методів розв’язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення;	

СК6. Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності;

СК7. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти у сфері мікро- та наносистемної техніки, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

Очікувані програмні результати навчання:

P1. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах;

P2. Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів;

P4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності;

P5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та наноелектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів;

P8. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її;

P14. Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки;

P15. Забезпечувати захист інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

підготовка фахівців, що зрозуміли і засвоїли основні поняття, підходи та методології наукових досліджень в галузі мікро- та наносистемної техніки.

5. Завдання вивчення дисципліни

Пізнавальні – ознайомлення студентів із процесами наукового дослідження, його етапами, методами та підходами, засвоєння принципів та методик планування, проведення, апробації та оформлення наукових досліджень.

Практичні – сформувати практичні навички використання методик, підходів, інформаційного та програмного забезпечення для грамотного провадження досліджень.

6. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Тема 1. Наука і наукознавство. Методологія – принципи та функції

Цілі та задачі дисципліни. Вимоги до студентів. Література. Базові поняття курсу. Наукова діяльність в Україні. Сутність пізнання. Рівні і види наукового пізнання. Поняття про науку, її сутність, цілі та функції. Основні ознаки науки. Сутність наукового знання. Історія становлення та основні віхи розвитку науки. Особливості науки XXI ст. Наукознавство. Класифікація наук, функції та завдання. Статуси знання. Основні структурні елементи науки.

Фундаментальна або філософська методологія. Методика та методи наукового пізнання.

Принципи і підходи в дослідженнях. Конкретнонаукова методологія. Підходи у дослідженнях систем. Науково-дослідницька робота студентів у вищій школі. Підготовка наукових кадрів в Україні. Наукова школа: структура, функції та основні ознаки.

Тема 2. Наукове дослідження. етапи та обґрунтування дослідження

Загальнонаукові принципи дослідження. Методи наукових досліджень

Наукова діяльність, її види та форми. Форми організації та управління наукою в Україні. Суб'єкти наукової діяльності. Підготовка та атестація наукових і науково-педагогічних кадрів.

Сутність наукового дослідження. Фундаментальні та прикладні наукові дослідження. Науковий і науково-прикладний результат.

Творча і нетворча діяльність. Ознаки творчої діяльності. Творчі можливості науковця. Умови ефективності творчої діяльності, її організація. Робочий день та робоче місце науковця. Ділове спілкування і особистий архів дослідника.

Визначення предмета та об'єкта дослідження. Мета і завдання дослідження.

Етапи наукового дослідження. Підготовка до проведення НДР.

Особливості проведення теоретичних досліджень

Змістовий модуль 2.

Тема 3. Стадії та методи прийняття рішень. Експертна оцінка та патентний аналіз

Загальна характеристика науково-дослідних стадій. Організаційний (змістовно-теоретичний) етап дослідження. Дослідний етап: методичне та методологічне забезпечення. Програма та план наукового дослідження. Методологічна і методична частини програми дослідження. Види заголовків у робочих планах. Рубрикація, її внутрішня логіка. Етап узагальнення та апробації результатів дослідження. Завершальна стадія науково-дослідного процесу. Аналіз та інтерпретація даних. Формулювання наукових висновків. Етап реалізації результатів дослідження.

Класифікація методів прийняття рішень. Формалізовані методи. Неформалізовані методи прийняття рішень. Методи експертного оцінювання. Метод Делфі. Дерево прийняття рішень.

Наукова і науково-технічна експертиза: завдання, форми та види.

Патентний аналіз.

Тема 4. Прийняття оптимальних рішень

Визначення максимального прибутку виробництва. Канонічна форма задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Використання Microsoft Excel для оптимізації.

Симплекс-метод розв'язання ЗЛП.

Транспортна задача. Загальна характеристика транспортної задачі. Математична модель транспортної задачі. Приклад розв'язання транспортної задачі в Microsoft Excel.

Тема 5. Експериментальні дослідження

Експериментальні дослідження. Сутність, мета, функції наукового експерименту.

Класифікація експериментів. Теорія планування експерименту.

Стратегія і тактика експерименту. Елементи теорії планування експерименту. Загальні вимоги до проведення експерименту.

Вибір факторів. Багатофакторний експеримент.

Методи і способи вимірювань, похибки вимірювань.

Аналіз та оформлення результатів експериментів. Методи графічної обробки результатів експерименту. Аналітична обробка результатів експерименту.

Змістовий модуль 3.

Тема 6. Впровадження та ефективність наукових досліджень

Впровадження результатів досліджень. Апробація та оприлюднення результатів НД. Ефективність наукових досліджень.

Основні положення науково-технічної експертизи. Акти впровадження.

Розрахунок та оцінка доцільності, економічної ефективності досліджень.

Стартапи. Інвестиції в науку. Венчурні фонди. Комерціалізація результатів дослідження.

Концепція Індустрія 4.0.

Тема 7. Оформлення результатів наукової роботи

Жанри наукових досліджень. Прийоми викладення матеріалів наукового дослідження. Мова та стиль наукової роботи. Вимоги до змісту та оформленню досліджень. Науковий стиль. Науковий документ, вимоги до нього. Характерні особливості наукової мови. Функціонально-лексичні та логічні засоби зв'язку. Техніко-орфографічне оформлення та уніфікація елементів наукового документу. Загальні вимоги щодо оформлення НДР.

Форми наукових документів, їх архітектоніка та внутрішня логіка. Робота над текстом. Структура і система вимог до наукової роботи (магістерської), її внутрішня логіка: композиція, функціональна залежність структурних частин. Типові помилки написання та оформлення.

Поняття академічної доброчесності. Загальні правила цитування та посилання на джерела.

Розгляд питань на залік.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Тема 1. Наука і наукознавство. Методологія – принципи та функції.	лекція	2
2	Визначення напрямку, характеру, мети, плану, об'єкта та предмета дослідження за заданою темою.	практичне заняття	2
3	Тема 2 Наукове дослідження. етапи та обґрунтування дослідження.	лекція	2
4	Побудова дерева прийняття рішень.	практичне заняття	2
4	Змістовний модуль 1	тестування/АКР	
5	Тема 3. Стадії та методи прийняття рішень. Експертна оцінка та патентний аналіз.	лекція	2
6	Використання Microsoft Excel для лінійного програмування.	практичне заняття	2
7	Тема 4. Прийняття оптимальних рішень.	лекція	2
8	Прийняття рішень в умовах ризику. Оптимізація.	практичне заняття	2
8	Змістовний модуль 2	тестування/АКР	
9	Тема 5. Експериментальні дослідження.	лекція	2
10	Побудова багатофакторного експерименту.	практичне заняття	2
10	Змістовний модуль 2	тестування/АКР	
11	Тема 6. Впровадження та ефективність наукових досліджень.	лекція	2
12	Техніко-економічне обґрунтування дослідження.	практичне заняття	2
13	Тема 7. Оформлення результатів наукової роботи Заклучна.	лекція	2
14	Написання тез на конференцію «Тиждень науки».	практичне заняття	2
15	Змістовний модуль 3	тестування/АКР	

8. Самостійна робота

№ тижня	Назва теми	Види СР	Кіл-ть годин	Контрольні заходи
1,2	Тема 1. Наука і наукознавство. Методологія – принципи та функції. Визначення напрямку, характеру, мети, плану, об'єкта та предмета дослідження за заданою темою.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, зарахування результатів розв'язаних задач під час практичних робіт.

3,4	Тема 2 Наукове дослідження. етапи та обґрунтування дослідження. Побудова дерева прийняття рішень.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, зарахування результатів розв'язаних задач під час практичних робіт.
4	Змістовий модуль 1.	Підготовка до тестування	2	Тестування для самоконтролю в системі Moodle (тест 1) , або АКР.
5,6	Тема 3. Стадії та методи прийняття рішень. Експертна оцінка та патентний аналіз. Використання Microsoft Excel для лінійного програмування.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, зарахування результатів розв'язаних задач під час практичних робіт.
7,8	Тема 4. Прийняття оптимальних рішень. Прийняття рішень в умовах ризику. Оптимізація.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, зарахування результатів розв'язаних задач під час практичних робіт.
9,10	Тема 5. Експериментальні дослідження. Побудова багатофакторного експерименту.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, зарахування результатів розв'язаних задач під час практичних робіт.
10	Змістовий модуль 2.	Підготовка до тестування	2	Тестування для самоконтролю в системі Moodle (тест 2), або АКР.
11,12	Тема 6. Впровадження та ефективність наукових досліджень. Техніко-економічне обґрунтування дослідження.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, зарахування результатів розв'язаних задач під час практичних робіт.
13,14	Тема 7. Оформлення результатів наукової роботи Заключна. Написання тез на конференцію «Тиждень науки».	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт, індивідуальна робота.	8	Усне опитування на лекціях, зарахування результатів розв'язаних задач під час практичних робіт.
15	Змістовий модуль 3.	Підготовка до тестування	2	Тестування для самоконтролю в системі Moodle (тест 3) , або АКР.

Консультативна допомога студенту надається у таких формах:

- особиста зустріч викладача і студента за графіком консультацій (не менш, ніж 2 години на тиждень, або за попередньою домовленістю);
- використання системи дистанційного навчання Moodle:
<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=2214>;
- листування за допомогою електронної пошти traven03@yahoo.com (у форматі 24/7 кожного дня);
- відеозустріч в системі Zoom Meeting, аудіоспів'язування або повідомлення у сервісах Viber та Telegram (за графіком консультацій викладача);
- спілкування по телефону (за графіком консультацій викладача).

9. Система та критерії оцінювання курсу

Оцінка знань студентів здійснюється за кредитно-модульною системою. Навчальний семестр складається з двох змістових модулів.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовий модуль оцінюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середня двох контролів за перший та другий змістові модулі. Студент має право додатково скласти залік за 100-бальною шкалою. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому трьох змістових модулів та заліку.

Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна в цілому оцінюється за 100-бальною шкалою.

Оцінка за 100-бальною шкалою переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансфертної системи (ЄКТС – A, B, C, D, E, FX, F).

Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсової роботи/проєкту, практики	Для заліку
90-100	A	відмінно	Зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінки «зараховано» заслуговує студент, який виявив повне (певне) знання навчального матеріалу, успішно (частково) виконав передбачені програмою завдання, засвоїв рекомендовану основну літературу. Оцінка «зараховано» виставляється студентам, які засвідчили системні (не системні) знання понять та принципів навчальної дисципліни і здатні до їх самостійного поповнення та оновлення (використання) під час подальшої навчальної роботи і професійної діяльності. Одночасно вони допустили певні неточності, пропуски, помилки, які зумовили некоректність окремих результатів та висновків.

Оцінка «не зараховано» виставляється студентів, який виявив значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу, допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань, незнайомий з основною літературою, а також студентам, у яких відсутні знання базових положень навчальної дисципліни або їх недостатньо для продовження навчання чи початку професійної діяльності.

Критерії оцінювання курсу.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю по першому змістовому модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповіді та активність роботи студента на практичних заняттях оцінюється до 10 балів (2 практичних заняття по 20 балів = 40 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 10 балів;
- рубіжний контроль тестування/АКР – до 50 балів;

Під час контролю по другому змістовому модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповіді та активність роботи студента на практичних заняттях оцінюється до 10 балів (3 практичних заняття по 15 балів = 45 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 5 балів;

– рубіжний контроль тестування/АКР – до 50балів; Під час контролю по третьому змістовому модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії: – повнота відповіді та активність роботи студента на практичних заняттях оцінюється до 10 балів (2 практичних заняття по 20 балів = 40балів); – індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 10балів; – рубіжний контроль тестування/АКР – до 50балів; Підсумковий контроль визначається як середня двох контролів за змістові модулі. Якщо студент додатково складає залік, то оцінювання враховує наступні критерії: 1. студент отримує два теоретичне питання, які потребують змістовної відповіді, кожне з них оцінюється від 0 до 30балів; – 30-25 балів отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення. – 24-20 балів отримують студенти, які правильно, але не повністю дали визначення поняття або поверхово проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення. – 19-10 балів отримують студенти, які правильно, але лише частково визначили те чи інше поняття або частково проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення. – 9-0 балів отримують студенти, які частково і поверхово визначили те чи інше поняття або сформулювали висновок з теоретичного положення, допустивши неточності та помилки. 2. Студент також отримує задачу, яка має продемонструвати його навички в практиці експериментально/дослідження. – 40-35 балів отримують студенти, які правильно розв'язали задачу; – 34-30 балів отримують студенти, які реалізували задачу із незначними помилками; – 29-20 балів отримують студенти, які зробили помилки під час розв'язання задачі; – 19-0 балів отримують студенти, які зробили суттєві помилки під час розв'язання задачі. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня трьох змістовних модулів та заліку. Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна оцінюється за 100- бальною шкалою. Під час підсумкового контролю (заліку) враховуються наступні види робіт та відповідні критерії: – правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті індивідуальної роботи студента оцінюється до 50балів; – три тестування в системі Moodle (до 50 балів кожне, береться середнє арифметичне).

10. Політика курсу

Політика щодо академічної доброчесності.

Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб. Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.

Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.

Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

Політика щодо відвідування аудиторних занять (особиста присутність студента).

Студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні сформувати загальні та фахові компетентності. Самостійну роботу студент може виконати у системі дистанційного навчання (<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=2214>) з подальшим захистом. За об'єктивних причин (наприклад, лікарняні, стажування, мобільність, індивідуальний графік, інше)

аудиторні види занять та завдань також можуть бути трансформовані в систему дистанційного навчання (сервіс Moodle).

Політика щодо дедлайнів.

Студент зобов'язаний дотримуватись крайніх термінів (дата для аудиторних видів робіт або час в системі дистанційного навчання), до яких має бути виконано певне завдання. За наявності поважних причин (відповідно до інформації, яку надано деканатом) студент має право на складання індивідуального графіку вивчення окремих тем дисципліни.

Політика щодо оскарження результатів контрольних заходів.

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються.

Політика щодо дотримання прав та обов'язків студентів.

Права і обов'язки студентів відображено у п.7.5 Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» (https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_organizatsiyu_osvitnoho_protseesu.pdf).

Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних.

Обмін персональними даними між викладачем і студентом в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі Закону України «Про захист персональних даних» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>). Стаття 10, п.3.