

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра _____ Мікро- та наноелектроніки _____
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: _____ Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка _____
(назва освітньої програми)

Спеціальність: _____ 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка _____
(найменування спеціальності)

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

Ступінь вищої освіти: _____ Перший (бакалаврський) _____
(назва ступеня вищої освіти)

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

Протокол № 1 від 28.08.2020 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	ЗПН 06 Основи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки Навчальна дисципліна циклу професійної підготовки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач	Томашевський О.В., доц., канд. техн. наук, доцент кафедри Мікро- та наноелектроніки
Контактна інформація викладача	Телефон викладача +380501889567, e-mail: tms@email.ua
Час і місце проведення навчальної дисципліни	Згідно до розкладу занять
Обсяг дисципліни	Кількість годин – загальний обсяг 150 годин, кредитів – 5 кредитів ЄКТС, з яких 1 кредит ЄКТС – курсова робота, а 4 кредита ЄКТС – на вивчення дисципліни розподіл годин (на вивчення дисципліни): 28 годин лекційних, 14 годин лабораторних, 76 годин самостійна робота, вид контролю – залік
Консультації	Згідно з графіком консультацій
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
Пререквізити	Дисципліна: «Вища математика», «Фізика»
Постреквізити	Дисципліни: «Методи та засоби вимірювань», «Основні теорії контролю якості продукції»
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Вимірювання – один з найважливіших шляхів пізнання природи людиною. Вимірювання фізичних величин широко застосовується в технічних науках, в промисловості, в біології, медицині, сільському господарстві, в охороні довкілля. Вимірювання є гарантом забезпечення ефективності технологічних процесів та високої якості продукції.</p> <p>Знання та навички, які студенти одержують при вивченні дисципліни є необхідною складовою підготовки фахівця для роботи в будь-якій сфері науки і техніки.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.; – здатність бути критичним і самокритичним; – здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; – здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності; – здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечення якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань. <p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту; – вміти організувати та проводити вимірювання, технічний контроль і 	

випробування;

- знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство;
- вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм;
- вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Надання теоретичних знань з основ метрології, принципів побудови засобів вимірювальної техніки, методів вимірювань, критеріїв вибору і застосування засобів вимірювальної техніки для вимірювань електричних і неелектричних величин, формування навичок застосування стандартів і нормативно-технічних документів.

5. Завдання вивчення дисципліни

Пізнавальні:

- одержати знання щодо:
- основних термінів та визначень із метрології та вимірювальної техніки;
- основ теорії похибок і методів опрацювання вимірювальної інформації;
- принципів побудови, властивостей та способів застосування вимірювальної техніки;
- основ метрологічного забезпечення виробництва;
- основ безпечної експлуатації засобів вимірювальної техніки.

Практичні:

- забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань;
- здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами;
- здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах;
- розробляти нормативну та методичну базу для забезпечування якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань.

6. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Вступ

Поняття та предмет метрології. Етапи розвитку та еволюція метрології. Метрологія та її значення в науково-технічному прогресі. Розділи метрології

Тема 1. Фізичні величини та одиниці вимірювання

Фізична величина (ФВ). Система одиниць фізичних величин. Розмірність та значення фізичної величини. Шкали вимірювання.

Тема 2. Види та методи вимірювання. Основні поняття та визначення. Види вимірювання. Методи і методика вимірювання. Умови вимірювання. Характеристики якості вимірювання. Області вимірювання.

Тема 3. Засоби вимірювальної техніки. Основи і функції засобів вимірювань. Засоби вимірювальної техніки: міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні установки, вимірювальні системи. Метрологічні характеристики. Методи вимірювання лінійних розмірів. Вимірювання електричних величин. Вимірювання струму, напруги.

Змістовий модуль 2.

Тема 4. Похибки вимірювання. Поняття про похибку вимірювання. Класифікація похибок вимірювання. Правила округлення результатів вимірювання та значень похибки.

Тема 5. Систематичні та випадкові похибки. Загальні відомості про систематичні

похибки. Виключення систематичних похибок. Загальні відомості про випадкові похибки. Методи обробки результатів вимірювань. Представлення результатів вимірювань. Розподіли випадкових величин. Грубі похибки. Методи їх виключення.

Тема 6. Повірка та калібрування вимірювальної техніки. Перевірочна схема. Повірка: первина, інспекційна, експертна. Калібрування. Калібрувальна лабораторія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Повірочна лабораторія. Клас точності засобів вимірювальної техніки.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Фізичні величини та одиниці вимірювання	лекція	2
2	Фізичні величини та одиниці вимірювання	лекція	2
3	Види та методи вимірювання. Основні поняття та визначення	лекція	2
3	Методика однократних вимірювань	лабораторна робота	2
3	Види та методи вимірювання. Основні поняття та визначення	лекція	2
4	Засоби вимірювальної техніки	лекція	2
5	Засоби вимірювальної техніки	лекція	2
6	Похибки вимірювання	лекція	2
6	Методика багатократних вимірювань	лабораторна робота	2
7	Похибки вимірювання	лекція	2
8	Похибки вимірювання	лекція	2
8	Методика багатократних вимірювань	лабораторна робота	2
9	Систематичні та випадкові похибки	лекція	2
10	Систематичні та випадкові похибки	лекція	2
10	Статистична обробка результатів прямих вимірювань	лабораторна робота	2
11	Систематичні та випадкові похибки	лекція	2
12	Повірка та калібрування вимірювальної техніки	лекція	2
12	Робота з осцилографом	лабораторна робота	2
13	Повірка та калібрування вимірювальної техніки	лекція	2
14	Робота з осцилографом	лабораторна робота	2
14	Модульна контрольна робота	тестування	2

8. Самостійна робота

№ тижня	Назва теми	Види СР	Кількість годин	Контрольні заходи
	Структура державної метрологічної служби України	Опрацювання літератури, підготовка до захисту теми	10	Захист теми при модульному контролі
	Правова і нормативна база метрологічного забезпечення	Опрацювання літератури, підготовка до захисту теми	10	Захист теми при модульному контролі
	Державний метрологічний контроль і нагляд.	Опрацювання літератури, підготовка до	10	Захист теми при модульному

		захисту теми		контролі
	Метрологічне забезпечення підготовки виробництва.	Опрацювання літератури, підготовка до захисту теми	10	Захист теми при модульному контролі
	Метрологічна експертиза технічної документації.	Опрацювання літератури, підготовка до захисту теми	10	Захист теми при модульному контролі
	Міжнародні метрологічні організації.	Опрацювання літератури, підготовка до захисту теми	10	Захист теми при модульному контролі

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=1624> ,
- відеоконференція на платформі Zoom (особиста або колективна), ідентифікатор конференції 717 851 0165, код доступу: 2XJ7B8, (один раз на 2 тижні);
- листування за допомогою електронної пошти e-mail: tms@email.ua (у форматі 24/7 кожного дня);
- відеозустріч, аудіоспілкування або смс у сервісі Viber (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 змістовних модулів. Для студентів денної форми навчання кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середня двох контролів за перший та другий змістовні модулі.

Студент має право додатково скласти залік за 100-бальною шкалою. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня вцілому двох змістовних модулів та заліку. Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна вцілому 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 –А, В, С, D, E, F, F)

Шкала оцінювання: національна та ЄCTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄС TS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		

35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	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 «незараховано» 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

Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності.

Для студентів денної форми навчання:

1. Курсом передбачені лабораторні роботи.

1.1. Якщо всі лабораторні роботи здані на оцінку „відмінно“, робіт студент може отримати в кожному модулі максимально 40 балів.

2. За індивідуальне завдання, яке включає в себе підготовку реферату за темою, яку визначає викладач, студент може отримати в кожному модулі максимально 15 балів.

3. По закінченню першого і другого напівсеместру проводиться рубіжні контролю у вигляді аудиторної контрольної роботи. Максимальна рейтингова оцінка цих видів контролю – 55 балів.

4. За підсумками першого та другого рубіжного модульного контролю студенту формується підсумкова оцінка знань, яка оголошується до початку екзаменаційної сесії. Під час екзаменаційної сесії студенти, які незгодні з оцінкою за підсумками рубіжного контролю або отримали незадовільну оцінку здають залік.

Для студентів заочної форми навчання захист лабораторних робіт, контрольної роботи і здача заліку.

Визначення підсумкового бала

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумкова
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2					
ПЗ	ЛР	ІДЗ	МК	Σ	ПЗ	ЛР	ІДЗ	МК	Σ	100
-	40	15	45	100	-	40	15	45	100	

ПЗ – практичні заняття; ЛР – лабораторні роботи; ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання; МК – модульна контрольна робота.

Отже, сумарна кількість балів, яку отримує студент впродовж семестру, складає 100. В залежності від отриманої суми балів до залікової відомості та в залікову книжку виставляється оцінка згідно національної шкали.

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 сформувані загальні та фахові компетентності. Самостійну роботу студент може виконати у системі дистанційного навчання (<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=832>) 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_protseu.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