

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Проектування контрольно-вимірювальних пристроїв (зі змістовим модулем «Взаємозамінність деталей і вузлів та технічні вимірювання»)
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Динник Оксана Дмитрівна, Туманова Юлія Володимирівна, викладачі Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень вищої освіти	Початковий рівень (короткий цикл) НРК України – 5 рівень; FQ-EHEA – короткий цикл; QF-LLL – 5 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 2-го семестра
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (36 годин лекцій, 6 годин практичних занять, 6 годин лабораторних занять), 102 години становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу фахової підготовки за освітньою програмою
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Технічне креслення»
Додаткові умови	Без додаткових умов
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою навчальної дисципліни є отримання здобувачами вищої освіти комплексу системних знань щодо точності, взаємозамінності деталей машин та техніки їх вимірювання.	
4. Зміст навчальної дисципліни	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ПОНЯТТЯ ПРО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЙОГО ОСНОВИ, МЕТУ ТА ЗАВДАННЯ Вступ. Загальні відомості про контроль та вимірювання. Тема 1. Загальні відомості про контроль та вимірювання Основні положення метрології.	

Тема 2. Основи управління якістю продукції

Поняття про якість продукції. Основні показники якості продукції.

Тема 3. Основні методи та засоби вимірювання

Класифікація методів і засобів вимірювань. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки. Класифікація похибок, що виникають під час вимірювання. Аналіз причин виникнення похибок.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

ГЛАДКІ КАЛІБРИ ТА ЇХ КОНСТРУЮВАННЯ

Тема 4. Класифікація гладких калібрів, їх конструкція

Калібри. Загальні відомості. Класифікація калібрів. Технічні умови виготовлення калібрів.

Тема 5. Засоби для контролю лінійних розмірів деталей граничними калібрами

Калібри для контролювання довжин, висот, глибин, уступів. Комплексні калібри.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.

УНІВЕРСАЛЬНІ ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ. ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Тема 6. Міри лінійних і кутових величин. Штангенінструменти

Плоскопаралельні кінцеві міри довжини. Вимірювання розмірів штангенциркулями. Мікрометричні інструменти. Особливості застосування. Основні методи та засоби контролю точності форми та розташування поверхонь.

Тема 7. Важільно-механічні вимірювальні прилади

Вимірювальні прилади з зубчастою передачею. Конструкція та принцип дії. Вимірювальні прилади з важільно-зубчастою передачею. Конструкція та принцип дії. Особливості конструкції і застосування індикаторних та важільних скоб.

Тема 8. Оптико-механічні вимірювальні прилади

Оптико-механічні прилади. Конструкція та принцип дії.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4.

ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, ДОПУСКИ ТА ПОСАДКИ

Тема 9. Держана система стандартизації України

Держана система стандартизації України. Основні положення стандартизації. Загальні відомості про стандартизацію. Категорії і види стандартів.

Тема 10. Основні відомості про взаємозамінність

Основні відомості про взаємозамінність. Єдина система допусків і посадок. Поняття про розміри та відхилення.

Тема 11. Основні відомості і визначення допусків і посадок

Основні відомості і визначення допусків і посадок. Основні положення, визначення і позначення, які встановлені на розміри елементів деталі. Квалітети точності.

Тема 12. Допуски і посадки гладких циліндричних з'єднань

Допуски і посадки гладких циліндричних з'єднань. Єдина система допусків і посадок: інтервали розмірів, одиниці допуску і квалітети, утворення посадок в ЄСДП.

Тема 13. Взаємозамінність, методи і засоби контролю різьбових з'єднань

Взаємозамінність, методи і засоби контролю різьбових з'єднань. Засоби контролю і вимірювання різьби. Допуски різних різей.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН 1.	Знати історію виникнення і розвитку стандартизації та метрології. Пояснювати особливості вимог до видів стандартів та технічних умов. Проводити дослідження на відповідному рівні
РН 2.	Застосовувати базові знання та розміти предметну область і професійну діяльність. Демонструвати розуміння засад інженерних фактів, що лежать в основі галузевого машинобудування

РН 3.	Визначати фактори, що обумовлюють якість продукції. Класифікувати та аналізувати причини похибок, що виникають під час вимірювання. Дотримуватись належного рівня безпеки та охорони праці під час контролю точності обробки
6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів	
Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:	
ПРН 2.	Планувати діяльність сучасного виробництва для задоволення потреб споживачів
ПРН 3.	Демонструвати знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наукових фактів, що лежать в основі галузевого машинобудування
ПРН 11.	Демонструвати та застосовувати знання з безпеки та охорони праці та здійснювати діяльність відповідно до стандартів якості виробництва продукції
7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
Змістовий модуль 1. ПОНЯТТЯ ПРО МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЙОГО ОСНОВИ, МЕТУ ТА ЗАВДАННЯ	
Л 1.	Вступ. Виникнення і розвиток стандартизації і метрології
Тема 1. Загальні відомості про контроль та вимірювання	
Л 2.	Основні положення метрології
Тема 2. Основи управління якістю продукції	
Л 3.	Поняття про якість продукції. Основні показники якості продукції
Тема 3. Основні методи та засоби вимірювання	
Л 4.	Класифікація методів і засобів вимірювань. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки
Л 5.	Класифікація похибок, що виникають під час вимірювання. Аналіз причин виникнення похибок
Змістовий модуль 2. ГЛАДКІ КАЛІБРИ ТА ЇХ КОНСТРУЮВАННЯ	
Тема 4. Класифікація гладких калібрів, їх конструкція	
Л 6.	Калібри. Загальні відомості. Класифікація калібрів. Технічні умови виготовлення калібрів
ПЗ 1.	Конструювання калібру-скоби для контролю розміру валу
ПЗ 2.	
ПЗ 3.	Конструювання калібру-пробки для контролю розміру отвору
Тема 5. Засоби для контролю лінійних розмірів деталей граничними калібрами	
Л 7.	Калібри для контролювання довжин, висот, глибин, уступів. Комплексні калібри

Змістовий модуль 3. УНІВЕРСАЛЬНІ ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ. ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Тема 6. Міри лінійних і кутових величин. Штангенінструменти	
Л 8.	Плоскопаралельні кінцеві міри довжини. Вимірювання розмірів штангенциркулями
Л 9.	Мікрометричні інструменти. Особливості застосування
Л 10.	Основні методи та засоби контролю точності форми та розташування поверхонь
Тема 7. Важільно-механічні вимірювальні прилади	
Л 11.	Вимірювальні прилади з зубчастою передачею. Конструкція та принцип дії
Л 12.	Вимірювальні прилади з важільно-зубчастою передачею. Конструкція та принцип дії. Особливості конструкції і застосування індикаторних та важільних скоб
Тема 8. Оптико-механічні вимірювальні прилади	
Л 13.	Оптико-механічні прилади. Конструкція та принцип дії
Змістовий модуль 4. ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, ДОПУСКИ ТА ПОСАДКИ	
Тема 9. Держана система стандартизації України	
Л 14.	Держана система стандартизації України. Основні положення стандартизації. Загальні відомості про стандартизацію. Категорії і види стандартів
Тема 10. Основні відомості про взаємозамінність	
Л 15.	Основні відомості про взаємозамінність. Єдина система допусків і посадок. Поняття про розміри та відхилення
Тема 11. Основні відомості і визначення допусків і посадок	
Л 16.	Основні відомості і визначення допусків і посадок. Основні положення, визначення і позначення, які встановлені на розміри елементів деталі. Квалітети точності
Тема 12. Допуски і посадки гладких циліндричних з'єднань	
Л 17.	Допуски і посадки гладких циліндричних з'єднань. Єдина система допусків і посадок: інтервали розмірів, одиниці допуску і квалітети, утворення посадок в ЄСДП
ЛР 1.	Розрахунок посадок гладких циліндрів. Визначення придатності деталей
Тема 13. Взаємозамінність, методи і засоби контролю різьбових з'єднань	
Л 18.	Взаємозамінність, методи і засоби контролю різьбових з'єднань. Засоби контролю і вимірювання різьби. Допуски різних різей
ЛР 2.	Розрахунок різьбового з'єднання
ЛЗ 3.	
7.2 Види навчальної діяльності	
НД 1.	Підготовка до лекції

НД 2.	Опитування за питаннями практичних та лабораторних занять
НД 3.	Виконання розрахунків на практичних та лабораторних заняттях
НД 4.	Тестування в LMS MOODLE

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН 1.	Традиційні лекції
МН 2.	Проблемні лекції.
МН 3.	Лекції-візуалізації.
МН 4.	Практико-орієнтоване навчання (виконання розрахункових завдань).
МН 5.	Практичні заняття.
МН 6.	Лабораторні заняття.
МН 7.	Змішане навчання (blended-learning).
МН 8.	AR-learning.

Лекції надають здобувачам вищої освіти теоретичну основу з основ проєктування контрольно-вимірювальних інструментів, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН 1., РН 2. та РН 3.). Навчання через створення проблемних ситуацій ще до того, як здобувачі освіти отримають всю необхідну інформацію, що становить для них нове знання, наприклад про спосіб вирішення тієї чи іншої задачі (проблемна лекція). Використовуються демонстраційні матеріали, форми наочності, які не лише доповнюють словесну інформацію, а й самі виступають носіями змістовної інформації на лекціях-візуалізаціях. Формуванню практичних умінь і навичок здобувачів освіти, забезпеченню зв'язку між теоретичними знаннями та реальною професійною діяльністю сприяє виконання розрахункових завдань (практико-орієнтоване навчання). Лекції доповнюються практичними заняттями та лабораторними роботами, які надають здобувачам вищої освіти можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН 3.). Навчання через blended-learning з використанням LMS MOODLE (<http://dl.kpt.sumdu.edu.ua/>), в межах якого здобувач вищої освіти здобуває знання як очно, так і самостійно он-лайн, дозволяє створити комфортне освітнє цифрове середовище та забезпечити індивідуальну траєкторію навчання. Застосування віртуальних технологій візуалізації вимірювального інструменту для виконання практичних завдань за допомогою Android/iOS-додатків (AR-learning).

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
A	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	90-100
B	Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	82-89

C	В загальному правильна робота з певною кількістю помилок		74-81
D	Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	64-73
E	Виконання задовольняє мінімальні критерії		60-63
FX	Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	35-59
F	Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни		0-34

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання практичних і тестових завдань, оцінювання поточного тестування, обговорення та взаємооцінювання здобувачами вищої освіти виконаних практичних та лабораторних завдань

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

М 1.	Опитування.
М 2.	Тестування в LMS MOODLE.
М 3.	Практична перевірка.
М 4.	Графічна перевірка.
М 5.	Перевірка виконання лабораторного завдання (виконання, захист, обговорення).

В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно (<http://dl.kpt.sumdu.edu.ua/>)

1. Тестування:

1.1 Тест 1. Поняття про метрологічне забезпечення, його основи, мету та завдання

1.2 Тест 2. Гладкі калібри та їх конструювання

1.3 Тест 3. Універсальні засоби вимірювання. Засоби вимірювання спеціального призначення

2. Індивідуальне практичне завдання:

2.1 Конструювання калібру-скоби для контролю розміру валу

2.2 Конструювання калібру-пробки для контролю розміру отвору

3. Тест. Контрольне вихідне тестування (ДСК)

Форма підсумкового контролю – екзамен.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН 1.	Прилади (вимірювальні)
ЗН 2.	Графічні засоби
ЗН 3.	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, онлайн-опитування)

ЗН 4.	Програмне забезпечення «Особистий кабінет» (з доступом до бібліотечно-інформаційної системи СумДУ)
ЗН 5.	Контрольно-вимірювальні пристрої
ЗН 6.	Застосунки на платформі Android: Аг (для візуалізації креслення на екрані мобільного пристрою шляхом накладання відповідної йому 3D-моделі); AR Engineering Graphics (доповнена реальність в інженерній графіці)

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	1. Салухіна Н.Г., Язвінська О.М. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг : підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2019. 426 с. 2. Панченко М.О. Управління якістю: теорія та практика : навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2019. 228 с.
Допоміжна література	1. Євтухов В.Г. Основи конструювання контрольно-вимірювальних пристроїв: навчальний посібник / В. Г. Євтухов, А. В. Євтухов. Суми: Сумський державний університет, 2015. 139 с. 2. Основи стандартизації, допуски, посадки і технічні вимірювання: підручник / А.А. Дудніков. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 352 с. 3. Кузьміна Т.О. Міжнародна система стандартизації та сертифікації : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Кондор, 2011. 450 с. 4. Машта Н.О. та ін. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: навчальний посібник. Рівне : О. Зень, 2015, 388 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	1. Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисципліни «Проектування контрольно-вимірювальних пристроїв» / Укладачі: О. В. Петров, С. І. Сухоруков, В. В. Савуляк. URL: http://petrov.vk.vntu.edu.ua/file/e07835758a643972e81810eb1e5ef059.pdf 2. Динник О.Д., Туманова Ю.В. Проектування контрольно-вимірювальних пристроїв (зі змістовим модулем «Взаємозамінність деталей і вузлів та технічні вимірювання») : [дистанційний курс для студентів спеціальності 133. Галузеве машинобудування освітньо-професійної програми «Технологія обробки матеріалів на верстатах і автоматичних лініях»]. URL: https://dl.kpt.sumdu.edu.ua/course/view.php?Id=645 3. Клещов Г.М. Еволюція метрологічного забезпечення приладами виміру геометричних параметрів деталей штамків. Measuring and Computing Devices in Technological Processes Issue 1' 2017 (57). С. 43–48. URL: http://zhaglovska.vk.vntu.edu.ua/file/fd927979ebfa96e0cc27c1e351d93315.pdf 4. Яновицька Г.Б. Стандартизація та сертифікація як засоби забезпечення безпеки та якості товарів, робіт, послуг / Г. Б. Яновицька, Ю. В. Верхола // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. серія юридична. 2015. Вип. 2. С. 97-107. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvlduvs_2015_2_12