

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ, ПСИХОЛОГІЇ,
ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ВИЩОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ**

**КАФЕДРА ІННОВАЦІЙНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В
ОСВІТІ**



ЗАТВЕРДЖУЮ
перший проректор
з науково-педагогічної роботи
доц. Гусев С.О.
« 08 » _____ 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНІ
ВИМІРЮВАННЯ**

підготовки	бакалавра
галузі знань	01 Освіта / Педагогіка
спеціальності	015.10 Професійна освіта (Комп'ютерні технології)
додаткова спеціалізація	Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні
освітня програма	Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні

**Навчально-науковий інститут педагогіки, психології, підготовки
фахівців вищої кваліфікації**

Вінниця – 2020

Робоча програма «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» за спеціальністю 015.10 Професійна освіта (Комп'ютерні технології), додатковою спеціалізацією Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні. Мова навчання українська.

«27» серпня 2020 року. – 15 с.

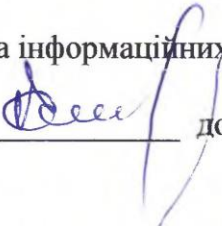
Розробник: **Коношевський Л.Л.**, професор кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті, кандидат педагогічних наук, доцент

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті

Протокол від «27» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті

«27» серпня 2020 року


доц. Кобися В. М.

Розглянуто і схвалено на засіданні навчально-методичної комісії Навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Голова  доц. Волошина О. В.

«28» серпня 2020 року

© Коношевський Л.Л., 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3у	Галузь знань 01 Освіта / Педагогіка	Обов'язкова
	За спеціальністю: 015 Професійна освіта (Комп'ютерні технології)	
Загальна кількість годин – 90	Додаткова спеціалізація: Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні	Рік підготовки:
		4-й
		Семестр
		8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Освітня програма Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні	Лекції
		20 год.
		Практичні, семінарські
		-
	СВО: бакалавр	Лабораторні
		28 год.
		Самостійна робота
		42 год.
	Індивідуальні завдання	
	Вид контролю: <i>залік</i>	

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53,3 % : 46,7 %

2. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчання

Метою вивчення навчальної дисципліни є набуття студентами знань і навичок у сферах взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» є:

– сформуванню у студентів розуміння цілей і завдань державного регулювання у сферах взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань, сформульованих Угодами СОТ і проголошених міжнародними і регіональними організаціями зі стандартизації;

– вивчення засадничих принципів взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань;

– вивчення державної системи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань України;

– придбання знань для встановлення загальноєвропейських міжнародних правил у сфері стандартизації;

– формування навичок і підходів в розробленні технічних нормативних правових актів;

– оволодіння методами стандартизації в процесі встановлення технічних вимог;

– вивчення практичних прикладів стандартизації в галузі інформаційно-комунікаційних технологій і систем.

2.3. Компетентності

2.3.1. Загальні компетентності

Здатність поширювати відомі результати на новий клас об'єктів, доповнювати відомі дані на рівні уточнення, проводити теоретичні дослідження в галузі професійної педагогіки та комп'ютерних технологій.

Здатність захищати свої права на базі норм чинного законодавства і демократичних принципів.

Здатність приймати рішення і вибирати стратегії діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей та суспільних, державних, виробничих, особистих інтересів.

2.3.2. Фахові компетентності

Здатність виконувати експерименти незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.

Здатність будувати відповідні моделі, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння предметної галузі.

Здатність удосконалювати методи, організаційні форми та засоби навчання, розкриваючи закономірності засвоєння знань, умінь і навичок, виявляючи суть процесу формування переконань і досвіду.

Здатність до вирішення проблем та формулювання завдань, пов'язаних з реалізацією професійних функцій.

Здатність до конструювання змісту освіти.

2.4. Програмні результати навчання

Співставляти і розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень, самостійно навчатись новим методам дослідження, до змін наукового і науково-виробничого профілю в своїй професійній діяльності.

Рекомендувати оптимізацію процесів комп'ютерного і програмного забезпечення інформаційних освітніх центрів.

Застосовувати теорію управління для модернізації інформаційних систем.

Встановлювати правила на інтелектуальну власність, володіти, користуватися і розпоряджатися результатами інтелектуальної творчої діяльності освітньої установи.

Аналізувати різні інформаційні системи, програмні продукти, інформаційні засоби та технології на відповідність специфіці конкретного економічного об'єкта.

Впроваджувати нові чи модернізувати наявні інформаційні системи, програмні продукти, інформаційні засоби та технології.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Теоретичні основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань

Тема 1. Основи стандартизації

Суть і народногосподарське значення стандартизації. Мета і завдання стандартизації. Основні поняття і визначення в галузі стандартизації. Нормативні документи зі стандартизації. Об'єкти стандартизації. Види стандартів.

Тема 2. Основні методи стандартизації

Методи стандартизації: уніфікація, агрегування, взаємозв'язок. Уніфікація міжгалузева, галузева і виробнича. Показники рівня уніфікації продукції. Поняття симпліфікації та типізації. Види взаємозамінності та її позитивні якості. Переваги агрегатованого обладнання. Комплексна стандартизація та її роль у підвищенні якості продукції. Випереджальна стандартизація – стимулятор прискорення термінів впровадження у виробництво новітніх досягнень науки і техніки. Застосування у випереджувальних стандартах ступенів технічного рівня та якості продукції.

Тема 3. Державна система стандартизації. Міжнародна стандартизація.

Система органів і служб стандартизації. Категорії нормативних документів зі стандартизації. Порядок розроблення державних стандартів. Затвердження стандартів. Порядок впровадження стандартів. Позначення нормативних документів у стандартизації. Використання стандартів та технічних умов. Державний нагляд та відомчий контроль за впровадженням і дотриманням стандартів. Міжнародна стандартизація. Міжнародні угоди України в галузі стандартизації і метрології.

Тема 4. Методичні основи стандартизації

Систематизація, класифікація і кодування. Система переважних чисел. Принципи побудови рядів переважних чисел. Вибіркові і складові ряди переважних чисел. Розмірні і параметричні ряди. Методи стандартизації.

Комплексна і випереджаюча стандартизація. Єдині міжгалузеві системи стандартів. Стандартизація у галузі інформаційних технологій і телекомунікацій.

Тема 5. Стандартизація та якість продукції. Ефективність стандартизації

Поняття якості продукції. Техніко-економічні показники якості продукції. Контроль якості продукції. Державний захист прав споживачів. Управління якістю продукції. Сертифікація. Державна система сертифікації. Порядок проведення сертифікації продукції. Відповідальність суб'єктів підприємницької діяльності за порушення стандартів, норм і правил. Техніко-економічна ефективність стандартизації.

Тема 6. Допуски і посадки

Загальні принципи взаємозамінності в процесі виготовлення деталей і ремонту обладнання. Історія розвитку взаємозамінності. Взаємозамінність, її види і значення.

Тема 7. Основи метрології

Основні терміни та визначення науки метрологія. Похибки вимірювань за способом оцінювання. Класифікація похибок вимірювання за причиною виникнення та характеру впливу на результат вимірювань. Класи точності вимірювальних приладів. Правила подання результату вимірювань. Види вимірювань. Правила обчислення похибок прямого, непрямого та багатократного вимірювань. Метрологічна оцінка непевності вимірювань.

Тема 8. Методи та засоби вимірювань

Класифікація методів та засобів вимірювань. Метрологічні показники та характеристики засобів вимірювань. Аналогові електромеханічні вимірювальні прилади. Аналогові електронні вимірювальні прилади. Цифрові вимірювальні прилади. Інформаційно-вимірювальні системи.

Тема 9. Методи та засоби вимірювань у галузі телекомунікацій та зв'язку

Загальна характеристика засобів вимірювань у галузі телекомунікацій. Метод зворотного розсіювання. Методи та засоби вимірювань параметрів передачі систем WDM. Застосування око-діаграм для оцінки параметрів цифрових сигналів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі					
		го	ЛК	ПЗ	ЛЗ	інд		с.р.	го	ЛК	ПЗ	ЛЗ	інд
Розділ 1. Теоретичні основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань													
Тема 1. Основи стандартизації	4	2				2							
Тема 2. Основні методи стандартизації	6	2				4							
Тема 3. Державна система стандартизації. Міжнародна стандартизація.	6	2				4							
Тема 4. Методичні основи стандартизації	6	2				4							
Тема 5. Стандартизація та якість продукції. Ефективність стандартизації	6	2				4							
Тема 6. Допуски і посадки	8	2		2		4							
Тема 7. Основи метрології	10	2		2		6							
Тема 8. Методи та засоби вимірювань	30	4		16		10							
Тема 9. Методи та засоби вимірювань у галузі телекомунікацій та зв'язку	14	2		8		4							
Усього годин	90	20		28		42							

5. Теми практичних занять
Не передбачено навчальним планом

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денн а ф.н.	Заочн а ф.н.
1	Оцінка похибки в процесі посередніх вимірювань	2	
2	Класи точності засобів вимірювання	2	
3	Вимірювальні механізми магнітоелектричної системи	2	
4	Вимірювальні механізми електромагнітної системи	2	
5	Вимірювальні механізми феродинамічної системи	2	
6	Вимірювальні механізми індукційної системи	2	
7	Вимірювальні механізми вібраційної системи	2	
8	Вимірювальні механізми електростатичної системи	2	
9	Електронні прилади для вимірювання напруги	2	
10	електронні прилади для вимірювання струму	2	
11	Електронні осцилографи	2	
12	Принципи побудови цифрових електровимірювальних приладів	2	
13	Цифрові вольтметри	2	
14	Цифрові частотоміри	2	
	Разом	28	

7. Теми індивідуальних занять
Не передбачено навчальним планом

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна ф.н.	Заочна ф.н.
1	Мета і завдання стандартизації	2	
2	Основні поняття і визначення в галузі стандартизації	2	
3	Нормативні документи зі стандартизації	2	
4	Уніфікація міжгалузева, галузева і виробнича	2	
5	Поняття симпліфікації та типізації	2	
6	Види взаємозамінності та її позитивні якості	2	
7	Категорії нормативних документів зі стандартизації. Порядок розроблення державних стандартів	2	
8	Використання стандартів та технічних умов. Державний нагляд та відомчий контроль за впровадженням і дотриманням стандартів.	2	

9	Міжнародна стандартизація.	2	
10	Систематизація, класифікація і кодування	2	
11	Стандартизація у галузі інформаційних технологій і телекомунікацій	2	
12	Поняття якості продукції. Техніко-економічні показники якості продукції	2	
13	Відповідальність суб'єктів підприємницької діяльності за порушення стандартів, норм і правил.	2	
14	Загальні принципи взаємозамінності в процесі виготовлення деталей і ремонту обладнання.	2	
15	Класи точності вимірювальних приладів	2	
16	Види вимірювань	2	
17	Класифікація методів та засобів вимірювань	2	
18	Аналогові електронні вимірювальні прилади	2	
	Цифрові вимірювальні прилади	2	
	Інформаційно-вимірювальні системи	2	
	Загальна характеристика засобів вимірювань у галузі телекомунікацій	2	
Разом		42	

9. Індивідуальні заняття

Не передбачено навчальним планом

10. Методи та технології навчання

Методи набуття нових знань: лекція з мультимедійним і комп'ютерним забезпеченням, пояснювально-ілюстративний метод, евристична бесіда, робота з науковими джерелами, метод демонстрацій.

Методи формування вмінь і навичок: бесіда, виконання тренувальних вправ, тестових завдань, виконання проектів.

11. Критерії та методи оцінювань

1. Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік

2. Засоби діагностики успішності навчання:

- перевірка знання теоретичного матеріалу і роботи на практичному занятті;
- тестування;
- поточні контрольні роботи;
- оцінювання виконання індивідуальної роботи студентів над творчим проектом;
- колоквиум.

3. Критерії оцінювань

Відповідно до закону України «Про вищу освіту», державної національної програми «Освіта» основним завданням вищої школи є забезпечення

фундаментальної, загальнокультурної, практичної підготовки фахівців, які визначатимуть темпи та рівень науково-технічного прогресу, сприятимуть утвердженню гуманістичних ідеалів, норм людського співжиття, формуванню інтелектуального потенціалу нації. Нині особлива роль надається розвитку творчих здібностей майбутніх фахівців професійної освіти, виробленню в них умінь і навичок самостійно застосовувати набуті знання. Важливого значення набуває оцінювання знань студентів, що відображає рівень якості теоретичної підготовки. Якісно й ретельно розроблено цикли проблемно-пошукових питань і завдань є необхідним компонентом у підготовці й проведенні теоретичних, практичних занять. Зміст питань і завдань у навчальній літературі, пов'язаний з напрямом дидактики з установами й розроблення науково-обґрунтованих рівнів засвоєння компонентів змісту освіти: рівень репродуктивний – низький; рівень застосування вмінь і навичок – середній; рівень творчої діяльності – високий.

Деталізуючи критерії та нормативи оцінювання знань із дисципліни, виходимо з умовного поділу помилок на власне помилки та недоліки.

Помилками варто вважати огріхи, допущені у відповідях, що спотворюють або зовсім змінюють зміст означення, положення. Якщо помилка повторюється в роботі, це свідчить про незнання або нерозуміння студентом певного правила або положення і її вважають однією помилкою. Помилки свідчать про істотні прогалини в знаннях студента.

Недоліками вважають огріхи, які є наслідком неуважності або неохайності студента під час відповіді та мають другорядне значення. Три недоліки прирівнюються до однієї помилки.

Класифікуючи помилки й недоліки, враховується, у вивченні якого модуля вони допущені. Один і той самий огріх залежно від змістової частини модуля можна вважати помилкою або недоліком.

В оцінюванні відповідей встановлюються такі вимоги: бали 90-100 (відмінно) виставляються, коли у відповіді допущено не більше одного недоліку; 75-89 (дуже добре та добре) – коли у відповіді помилок немає, але допущено не більше трьох недоліків, що прирівнюються до помилки; бали 60-74 (задовільно) – коли у відповіді допущено не більше 4 недоліків або зроблено дві помилки; бали 50-59 (достатньо), коли у відповіді допущено більше трьох помилок, бали 35-49 (незадовільно) – коли у відповіді допущено більше чотирьох помилок, бали 0-35 – коли студент не дає правильних відповідей на питання без помилок і недоліків й така відповідь не зараховується.

В оцінюванні усних чи письмових відповідей і тестових завдань враховується: повнота знань (чи знає студент матеріал із цієї теми в загальному аспекті); якість знань (як глибоко розуміє студент теоретичний і практичний зміст усіх понять; наскільки свідомо було засвоєно основні поняття й правила); вміння застосовувати набуті знання до розв'язання практичних завдань; знання основних положень стандартів, правильність використання термінології; вміння викласти засвоєний матеріал правильною літературною мовою.

Оцінка **«відмінно»** виставляється студентам, які на основі принципів навчання об'єктивності, науковості, системності, наступності та ін. у повній відповідності з програмою опанували всім навчальним матеріалом, вивченим на лекційних, лабораторних і позааудиторних заняттях, сформулювали повні відповіді на всі поставлені питання. Під час формулювання відповіді студент застосовує творчий підхід, самостійне залучення знань, одержаних з додаткової літератури, узагальнює знання одержані під час вивчення дисципліни. Оцінка **«відмінно»** передбачає глибину засвоєння навчального матеріалу, культуру мислення й мовлення, вільне користування термінологією, вміння застосувати знання теоретичних основ на практиці. Студент дає свідомі, правильні, повні відповіді на поставлені питання, точно формує означення й теоретичні положення. Студент, якому виставляється оцінка **«відмінно»**, має виявити глибокі знання з предмета, загальний високий рівень грамотності, високу ерудицію.

Оцінки **«дуже добре»** й **«добре»** виставляються студенту, який міцно засвоїв програмний матеріал, уміє грамотно його викласти, не допускає істотних помилок у формулюванні відповідей на питання, вільно оперує навчальним матеріалом із дисципліни, знає наукову й довідкову літературу з проблем навчальної дисципліни. Різниця порівняно з найвищим балом виявляється в тому, що знання студентів мають характер обмеженості, не виявляється рівень творчого володіння навчальним матеріалом, немає достатньої самостійності в аргументації відповідей. Студент глибоко й свідомо розуміє теоретичний матеріал, але нечітко формулює правила, допускає недоліки, які може самостійно виправити. Культура мови висока.

Оцінки **«задовільно»** й **«достатньо»** ставляться за низький рівень якості засвоєння теоретичних знань, але виявлену здатність дати неповні відповіді на всі поставлені питання. Студент виявляє теоретичні знання, демонструє певну самостійність у викладенні навчального матеріалу, проте робить це поверхнево із застосуванням певних штампів у відповідях, висновки сформульовані вузько. Не повністю ознайомлений з додатковою навчальною літературою. Має обмежені знання фактичного матеріалу, допускає суттєві неточності в формулюваннях, порушує послідовність у викладенні навчального матеріалу. Студент допускає помилки у відповідях, неправильно формулює те чи інше положення, після вказівок і зауважень викладача частину помилок і недоліків не може самостійно виправити. Культура письмового та усного мовлення, точність викладення мають певні вади, хоча і є мінімально достатніми.

Оцінки **«незадовільно»** й **«неприйнятно»** виставляються студентові, який не засвоїв значної частини програмного матеріалу, допускає істотні помилки у формулюванні відповідей на питання, на окремі з них не дає відповіді. Не здатен використати наявні знання програмного матеріалу на практиці. Студент не володіє навчальним матеріалом, формально відповідає на окремі питання, йому важко відповісти на додаткові питання.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота									Підсумковий контроль (залік)	Сума
Розділ 1									20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
4	4	4	4	4	6	9	21	24		

T1, T2, ..., T9 – змістові теми.

Шкала оцінювання розширена та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за розширеною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90-100	A	відмінно
80-89	B	дуже добре
75-79	C	добре
60-74	D	задовільно
50-59	E	достатньо
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	неприйнятно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

- рекомендована література для вивчення дисципліни;
- навчальна програма дисципліни;
- тестові завдання для поточного контролю;
- інструкції для проведення лабораторних занять;
- методичні рекомендації для організації та проведення лабораторних занять;
- завдання для контрольних робіт із дисципліни;
- питання для проведення колоквиуму;
- комплект екзаменаційних білетів для підсумкового контролю;
- методичні вказівки для організації самостійної та індивідуальної роботи;
- електронний навчально-методичний комплекс із дисципліни.

14. Рекомендована література

Основна

1. Базієвський С. Д. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: Підручник. / С. Д. Базієвський, В. Ф. Дмитришин. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2016. – 504 с.
2. Боженко Л. І. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація. Навч. посібник / Л. І. Боженко. – К. : 2020. – 324 с.
3. Дудюк Д. Л. Електричні вимірювання. Навчальний посібник / Д. Л. Дудюк, В. М. Максимів, Р. Я. Оріховський. – Львів : Афіша. 2015. – 272 с.
4. Желейна А. М., Кирилович В. А. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань: Навчальний посібник / А. М. Желейна, В. А. Кирилович. – К. : Кондор, 2017. – 796 с.
5. Івченко Л. Й. Взаємозамінність, стандартизація та метрологічне забезпечення технічних вимірювань: навч. посібник [для вищих навчальних закладів] /Л. Й. Івченко, В. В. Петрикін, С. І. Дядя, Б. М. Левченко; під заг. ред. Л. Й. Івченка – Запоріжжя : Вид. комплекс ВАТ «Мотор Січ», 2019. – 451 с.
6. Кириченко Л. С., Мережко Н. В. Основи стандартизації, метрології, управління якістю: Навч. посібник. – К. : Київ. нац. порг.-екон.ун-т, 2018. – 446 с.
7. Клименко М. О., Скрипчук П. М. Стандартизація і сертифікація . Підручник. – Рівне : УДУВГП, 2018. – 202 с.

Додаткова

Нормативно-правова:

1. ДСТУ 2568-94. Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів
2. ДСТУ 2681-94. «Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення».
3. ДСТУ 2682-94. «Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічне забезпечення. Основні положення».
4. ДСТУ 2708-94. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення.
5. ДСТУ 3231-95. Метрологія. Еталони одиниць фізичних величин: основні положення, порядок розроблення, затвердження, реєстрації, зберігання та застосування.
6. ДСТУ 3400-2000. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.
7. ДСТУ 3651.0-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.

8. ДСТУ 3651.2-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення.

9. ДСТУ 3742-98. Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань температури. Контактні засоби вимірювань температури.

15. Інформаційні ресурси

1. www.mon.gov.ua.

2. www.ksame.kharkov.ua.

3. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання / [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу : <https://www.youtube.com/watch?v=nNxoVneySQs>.

4. Вимірювання електричних струмів і напруг / [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу : http://mirznanii.com/info/vimryuvannya-elektrichnikh-strumv-naprug_192087.

5. Курс лекцій з ВСТВ (Взаємозамінність, стандартизація і технічні виміри) / [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу : <http://www.studmed.ru/docs/document5684/cc1>.

6. Стислі відомості про розвиток стандартизації, взаємозамінності та метрології / [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу : <http://ipc.donetsk.ua/data/attachments/library/lektsija-1-1-17246.pdf>.