

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Машини та технологія ливарного виробництва

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗПН 04 Основи метрології

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 136 Металургія

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний інститут

(назва інституту, факультету)

мова

навчання українська

2020 рік

Робоча програма Основи метрології для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності 136 "Металургія",
освітня програма (спеціалізація) "Ливарне виробництво чорних та
кольорових металів і сплавів"
(назва спеціалізації)

„18” серпня, 2020 року- 13 с.

Розробники: Алексєєнко О.В., старший викладач кафедри «Машини та
технологія ливарного виробництва».

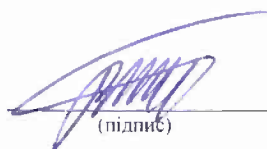
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Луцьов В.В., професор, д.т.н., професор

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
"Машини та технологія ливарного виробництва"

Протокол від "18" серпня 2020 року № 1.

Завідувач кафедри


(підпис)

(Іванов В.Г.)
(прізвище та ініціали)

"18" серпня 2020 року

Схвалено науково-методичною комісією «Інженерно-фізичного»
факультету

Протокол від. "08" вересня 2020 року № 1

"08" вересня 2020 року

Голова



(Климов О.В.)
(прізвище та ініціали)

(_____)

(підпис)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3.5	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>136 Металургія</u> (код і назва) <u>Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 6		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 105		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 5.5	Освітній ступінь: <u>Бакалавр</u>	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
61 год.	97 год.		
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

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

для денної форми навчання - 0.57%

для заочної форми навчання – 0.08%

1. Мета навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни є формування у студентів знань, навиків та умінь, що дозволить їм добре розумітися як в теоретичних, так і в практичних аспектах вимірювань у галузях науки і техніки.

Завдання дисципліни „Основи метрології” є ознайомлення студентів з законодавчою, теоретичною і практичною частинами сучасної метрології.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:

інтегральну компетентність:

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми металургії у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних положень та методів інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності:

K02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

K03. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями ;

K04. Здатність працювати в команді;

K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

K06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

K07. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

K08. Здатність до адаптації та дій у новій ситуації;

K13. Здатність приймати обґрунтовані рішення;

K14. Здатність планувати та управляти своїм часом.

фахові компетентності:

K16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії.

K17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації .

K19. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.

K29. Здатність забезпечувати якість продукції.

K31. Усвідомлення вимог до діяльності в сфері спеціалізації, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку;

K36. Здатність застосовувати та демонструвати базові знання з фундаментальних розділів фізичної хімії, ливарної гідравліки, металургійних та ливарних процесів і технологій виробництва, основ одержання якісних металів і сплавів.

K45. Здатність обирати метрологічне забезпечення технологічних процесів з використанням сучасних руйнівних і неруйнівних методів контролю якості ливарної продукції, та практично здійснювати такий контроль в умовах виробництва.

Очікувані програмні результати навчання:

ПР02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.

ПР06. Вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.

ПР11. Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії.

ПР12. Вміння демонструвати розуміння проблем здоров'я, безпеки і правових питань та відповідних обов'язків згідно із спеціалізацією, соціальних та екологічних наслідків технічних рішень, відповідальності та обов'язків щодо дотримання кодексу професійної етики і норм інженерної практики.

ПР15. Готовність до подальшого навчання з високим рівнем автономності.

ПР16. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту металургії .

ПР40. Вміння організувати метрологічне забезпечення технологічних процесів з використанням типових і сучасних методів контролю параметрів.

ПР41. Вміння проводити обробку та аналіз результатів експериментів із застосуванням стандартних засобів, пакетів програм і методик.

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни.

Тема 1. Мета, задачі і зміст дисципліни. Стисла історія розвитку метрології. Поняття про сучасну метрологію та її складові частини.

Змістовий модуль 2. Метрологічна повірка та калібрування

Тема 2. Загальні положення. Види, функції і порядок проведення повірок . Обробка результатів..

Змістовий модуль 3. Метрологічне забезпечення (МЗ)

Тема 3. Основи, мета та завдання МЗ. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) та якості продукції (МЗЯП).

Змістовий модуль 4. Фізична величина та її вимірювання

Тема 4. Єдність, точність, види, методи та похибки вимірювань. Поняття фізичної величини. Класифікація фізичних величин за ознаками. Системи та види одиниць фізичних величин.

Модуль 2

Змістовий модуль 5. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ)

Тема 5. Поняття еталона, зразкових і робочих ЗВТ. Класифікація. Передавання розмірів одиниць фізичних величин. Законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки та законодавчо не регульовані засоби вимірювальної техніки. Повірка законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації. Види повірок.

Змістовий модуль 6. Національна метрологічна служба України

Тема 6. Структура та функції. Метрологічна експертиза технічної документації. Державний метрологічний контроль і нагляд. Міжнародні метрологічні організації та співробітництво з ними.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни												
Тема 1. Мета, задачі і зміст дисципліни. Стисла історія розвитку метрології. Поняття про сучасну метрологію та її складові частини.	4,5	2				2,5	4,5	0,5				4
Разом за змістовим модулем 1	4,5	2				2,5	4,5	0,5				4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2. Метрологічна повірка та калібрування												
Тема 2. Загальні положення. Види, функції і порядок проведення. Обробка результатів.	22,5	8		2		12,5	22,5	2		2		18
Разом за змістовим модулем 2	22,5	8		2		12,5	22,50	2		2		18
Змістовий модуль 3 Метрологічне забезпечення (МЗ)												

Тема 3. Основи мета та завдання МЗ. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) та якості продукції (МЗЯП).	11	2				9	11	0,5				10,5
Разом за змістовим модулем 3	11	2				9	11	0,5				10,5
Змістовий модуль 4. Фізична величина та її вимірювання												
Тема 4. Єдність, точність, види, методи та похибки вимірювань. Поняття фізичної величини. Класифікація фізичних величин за ознаками. Системи та види одиниць фізичних величин.	22,5	5		4		13,5	22,5	1				21,5
Разом за змістовим модулем 4	22,5	5		4		13,5	22,5	1				21,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Усього годин за модуль 1:	60,5	17		6		37,5	60,5	4		2		54,5
Модуль 2												
Змістовий модуль 5. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ)												
Тема 5 Поняття еталона, зразкових і робочих ЗВТ. Класифікація. Передавання розмірів одиниць фізичних величин. Законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки та законодавчо не регульовані засоби вимірювальної техніки. Повірка законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації. Види повірок.	24	7		4		13	24	1				23
Разом за змістовим модулем 5	24	7		4		13	24	1				23

Змістовий модуль 6 Національна метрологічна служба України												
Тема 6. Структура та функції. Метрологічна експертиза технічної документації. Державний метрологічний контроль і нагляд. Міжнародні метрологічні організації та співробітництво з ними.	20,5	6		4		10,5	20,5	1				19,5
Разом за змістовим модулем 6	20,5	6		4		10,5	20,5	1				19,5
Усього годин за модуль 2:	44,5	13		8		23,5	44,5	2				42,5
Усього годин	105	30		14		61	105	6		2		97

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Метрологічна повірка логометра.	2
2	Метрологічна повірка автоматичного потенціометра КСП-4.	2
3	Метрологічна повірка аналогового мультиметра М 253.	4
4	Метрологічна повірка цифрового мультиметра.	2
5	Метрологічна експертиза і стандартизаційний контроль.	4
Разом		14

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття про метрологію та її складові частини.	[1]с. 45-47; [3]с. 124-125. 2,5
2	Метрологічна повірка та калібрування.	[1]с. 92-97; [2]с. 150-152; 12,5

		с. 154-155.	
3	Метрологічне забезпечення (МЗ). Основні завдання МЗ національної метрологічної служби та відомчих метрологічних служб.	[1]с. 48-52; [2]с. 152-154.	10,25
4	Єдність, точність, види, методи та похибки вимірювань. Фізичні величини. Системи та види одиниць фізичних величин.	[1]с. 53-61; [2]с. 132-136; с. 138-140.	12,5
1	2	3	4
5	Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ). Еталони, зразкові, законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки та законодавчо не регульовані ЗВТ. Оцінка відповідності законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки вимогам технічних регламентів визначених законом України.	[1]с. 61-70; с. 88-91; [2]с. 148-150	12,75
6	Національна метрологічна служба України. Міжнародні організації з метрології.	[1]с. 71-87; с. 98-102; с. 366-371.	10,5
Разом			61

6. Методи навчання

При вивченні дисципліни «Основи метрології» використовуються традиційні методики навчання:

— набуття знань під час аудиторних лекційних занять та самостійної роботи студента;

— формування умінь і навичок під час виконання завдань лабораторного циклу аудиторних занять;

— використання знань під час практичного виконання самостійної роботи;

— закріплення знань під час підготовки до контрольних заходів на поточному, рубіжному та підсумковому контролях;

— перевірка знань, умінь і навичок в процесі поточного контролю та на заліку.

7. Очікувані результати навчання з дисципліни

Студент має знати теоретичні основи метрології; вміти самостійно проводити метрологічну перевірку засобів вимірювальної техніки і визначати їх метрологічну придатність при навчальному процесі. Використовувати різні

джерела навчальної інформації для детального вивчення загальних питань відповідно до основ метрології . Працювати самостійно і в команді для вирішення типових завдань метрології.

8. Засоби оцінювання

Для денної форми - поточний контроль знань студентів за результатами вивчення дисципліни «Основи метрології» здійснюється шляхом тестування в період проведення рубіжних або поточних модульних контролів. Питання, що виносяться на модульний контроль наведені у додатку А до цієї програми. Проводиться контроль виконання лабораторних робіт та їх захист. Підсумковий контроль знань та умінь студента за результатами вивчення дисципліни здійснюється шляхом проведення заліку. Для заочної форми – виконання контрольної роботи та складання заліку.

9. Критерії оцінювання

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Модуль №1			Модуль № 2			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	
20	15	15	20	15	15	100

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), 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

10. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Основи метрології ” для студентів спеціальності 136 „Металургія ” усіх форм навчання / Укл.: В.Є. Самойлов, – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 26 с.
2. Методичні вказівки для самостійної роботи та виконання контрольних робіт з дисципліни «Основи метрології» для студентів, що навчаються за спеціальністю 136 «Металургія» освітня програма «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів», всіх форм навчання / Укл.: О.В.Алексєєнко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 22 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація [Текст]: підручник / Р.В. Бичківський, П.Г. Столярчук, П.Р. Гамула. – Львів: Львівська політехніка, 2002. – 560 с.
2. Шаповал М.І. Основи метрології, стандартизації, управління якістю і сертифікації [Текст] : підручник / М.І. Шаповал. – К.: ЄУФІСМіБ , 2002. – 174 с.
3. Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність".№ 1314-VII від 05.06. 2014 року (чинний).- Відомості Верховної Ради ,2014.-поточна редакція від 03.07.2020.підстава – 2740-VIII.
4. ДСТУ 2681-94 Державний стандарт України. Метрологія. Терміни та визначення.
5. Величко О.М. Всесвітня історія метрології: від давнини до кінця ХІХ століття / О.М. Величко — К. : Основа, 2006. — 422 с. : іл., табл., портр. ; 20 см. — ISBN 966-699-130-6
6. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: У 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред.. Б. Стадника. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. — Т. 1. Основи метрології. — 532 с.
7. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: У 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред.. Б. Стадника. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. — Т. 2. Вимірювальна техніка. — 656 с.
8. Коваленко І. О. Метрологія та вимірювальна техніка. Вимірювання неелектричних величин: Навч. посібник / І. О. Коваленко. — Житомир: ЖДТУ, 2006. — 550 с.

9. Метрологія та вимірювальна техніка : підручник / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 2-ге вид., доповн. та переробл. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 544 с. : іл. – Тит. арк. парал. укр., англ. – ISBN 978-617-607-232-4.
10. Метрологія та вимірювання : навч. посіб. / М. М. Дорожовець, Р.М.Івах, В. П. Мотало та ін. ; за наук. ред. Б. І. Стадника ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 312 с. : іл. – ISBN 978-617-607-276-8.

Допоміжна

1. Лифиц Л.М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации [Текст]: учеб./ Л.М. Лифиц. – Юрайт, 2000. – 285 с.
2. Грицко Б. А. Нариси з історії метрології на теренах України. Від найдавніших часів до сучасності / Б. А. Грицко. – Львів : Афіша, 2005. –267 с. – ISBN 966-8013-14-X.

12. Інформаційні ресурси

Плакати за темами:

- метрологічне забезпечення якості продукції.
- класифікація промислової продукції;
- система еталонів.
- узагальнена схема передачі розмірів одиниць фізичних величин;
- основні одиниці системи SI;
- похідні одиниці вимірювань;
- переведення найважливіших старослов'янських одиниць в одиниці SI;
- переведення не метричних одиниць Англії та США в метр. сист.мір.
- <https://zp.edu.ua/kafedra-mashin-i-tehnologiyi-livarnogo-virobnictva>
- <http://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/364>
- <http://library.zp.edu.ua/>
- <https://lityo.com.ua/>
- <https://scholar.google.com/>
- <https://www.scopus.com/>
- <https://www.clarivate.ru/>

_____, 20__ рік

Додаток А

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ПЕРШИЙ РУБІЖНИЙ КОНТРОЛЬ З ДИСЦИПЛІНИ „ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ”

1. Що таке метрологія?
2. Визначте і поясніть складові частини сучасної метрології.
3. Метрологічна повірка та її види.
4. Метрологічне калібрування. Його функції.
5. Метрологічне забезпечення. Його основи і мета.
6. Визначте основні завдання метрологічного забезпечення національної та відомчої метрологічних служб.
7. Поясніть, що таке вимірювання. Єдність і точність вимірювання.
8. Види і методи вимірювань.
9. Похибки вимірювань. Їх визначення.
10. Поняття фізичної величини. Класифікація фізичних величин за ознаками.
11. Одиниці фізичних величин. Їх види.
12. Як засвідчуються позитивні і негативні результати метрологічних повірок?
13. Визначити максимальну допустиму абсолютну похибку показань приладу
14. Яка залежність між класом точності і значенням варіації? Формули визначення варіації і класу точності ЗВТ.

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ДРУГИЙ РУБІЖНИЙ КОНТРОЛЬ З
ДИСЦИПЛІНИ
„ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ”**

1. Одиниці фізичних величин. Системи та види одиниць.
2. Еталони. Класифікація за метрологічним призначенням.
3. Що таке - законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки та законодавчо нерегульовані засоби вимірювальної техніки.
4. Робочі законодавчо регульованими засобами вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації,.
5. Узагальнена схема передавання розмірів одиниць фізичних величин від еталонів робочим мірам і вимірювальним приладам , що перебувають в експлуатації.
6. Повноваження служби єдиного часу і еталонних частот.
7. Яка структура виконує метрологічний нагляд за законодавчо регульованими засобами вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації ?
8. Які повноваження центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрологічного нагляду ?
9. Повноваження центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері метрології та метрологічної діяльності? (Міністерство економічного розвитку і торгівлі України.)
10. Повноваження центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрології та метрологічної діяльності? (Міністерство економічного розвитку і торгівлі України).
- 11.. Повноваження центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрологічного нагляду? (Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів).
12. Структура національної метрологічної служби України.
13. Види метрологічного контролю і нагляду.
14. Міжнародні метрологічні організації .
15. Які види діяльності входять до сфери законодавчо регульованої метрології ?
16. Поясніть, що таке централізований і децентралізований нормоконтроль.

17. Що перевіряє відповідальний за нормоконтроль при стандартизаційному контролі навчальних матеріалів?
18. Визначте вимоги до оформлення при складанні рефератів.
19. Основні вимоги при оформлення переліку посилань.
20. . Основні вимоги при оформлення додатків , як елементів пояснювальної записки.
21. Визначте правила оформлення тексту навчальних робіт на аркушах формату А3, А4
22. Особливості оформлення ілюстрацій, таблиць та приміток.
23. Основні правила оформлення посилань в текстах технічних документів.
24. Особливості оформлення рисунків , таблиць та переліків .

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра Машина та технологія ливарного виробництва
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗПН 04 Основи метрології

(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів

(назва освітньої програми)

Спеціальність: 136 Металургія

(найменування спеціальності)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: Бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри

МіТЛВ

(найменування кафедри)

Протокол № 1 від 18 серпня 2020 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Основи метрології Нормативна
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач	Алексєєнко О.В., старший викладач кафедри «Машини та технологія ливарного виробництва»
Контактна інформація викладача	76-982-93
Час і місце проведення навчальної дисципліни	Згідно розкладу
Обсяг дисципліни	Загальна кількість годин – 105; кредитів ЄКТС – 3,5 (лекції-30, лабораторні -14, самостійна робота-61,), вид контролю-Залік.
Консультації	Згідно з графіком консультацій
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<p>Основи метрології - є нормативною професійно-орієнтованою дисципліною і викладається після вивчення загальноосвітніх дисциплін (Вищої математики, Фізики, Хімії, Теоретичної механіки, Опору матеріалів.) Вивчення дисципліни „ Основи метрології ” базується на законі України „Про метрологію та метрологічну діяльність” " № 1314-VII. від 05 червня 2014 року (чинний) - поточна редакція від 03.07.2020., підстава – 2740-VIII. та національних стандартах (ДСТУ 2681–94, ДСТУ 2682 – 94).</p>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Основи метрології – загально-інженерний курс, що формує у студента первинні уявлення про метрологію і стандартизацію, знайомить з основними напрямками сучасного розвитку метрології в Україні та за кордоном. Знайомить з основними методиками проведення технічних вимірювань, методів вимірювань, принципів побудови засобів вимірювань фізичних величин, методів оцінки похибок вимірювань та забезпечення єдності вимірювань,</p> <p>Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні отримати, у результаті вивчення навчальної дисципліни “Основи метрології ”:</p> <p>інтегральну компетентність:</p> <p>Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми металургії у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних положень та методів інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>загальні компетентності:</p> <p>К02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; К03. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями ; К04. Здатність працювати в команді; К05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; К06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; К07. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; К08. Здатність до адаптації та дій у новій ситуації; К13. Здатність приймати обґрунтовані рішення; К14. Здатність планувати та управляти своїм часом.</p> <p>фахові компетентності:</p> <p>К16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії. К17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації . К19. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей. К29. Здатність забезпечувати якість продукції.</p>	

К31. Усвідомлення вимог до діяльності в сфері спеціалізації, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку;

К36. Здатність застосовувати та демонструвати базові знання з фундаментальних розділів фізичної хімії, ливарної гідравліки, металургійних та ливарних процесів і технологій виробництва, основ одержання якісних металів і сплавів.

К45. Здатність обирати метрологічне забезпечення технологічних процесів з використанням сучасних руйнівних і неруйнівних методів контролю якості ливарної продукції, та практично здійснювати такий контроль в умовах виробництва.

Очікувані програмні результати навчання:

ПР02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.

ПР06. Вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.

ПР11. Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії.

ПР12. Вміння демонструвати розуміння проблем здоров'я, безпеки і правових питань та відповідних обов'язків згідно із спеціалізацією, соціальних та екологічних наслідків технічних рішень, відповідальності та обов'язків щодо дотримання кодексу професійної етики і норм інженерної практики.

ПР15. Готовність до подальшого навчання з високим рівнем автономності.

ПР16. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту металургії .

ПР40. Вміння організувати метрологічне забезпечення технологічних процесів з використанням типових і сучасних методів контролю параметрів.

ПР41. Вміння проводити обробку та аналіз результатів експериментів із застосуванням стандартних засобів, пакетів програм і методик.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Основи метрології” є формування у студентів знань, навиків та умінь, що дозволить їм добре розумітися як в теоретичних, так і в практичних аспектах вимірювань у різних галузях науки і техніки.

5. Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни “Основи метрології” є ознайомлення студентів з законодавчою , теоретичною і практичною частинами сучасної метрології ; прищеплення студентам знань , умінь і практичних навичок методів вимірювань та правил оброблювання експериментальних результатів, представлення результатів вимірювань, методів та організації контролю якості на виробництві .

- формування навичок, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

- вміння застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі;

Опанувавши цей курс ,Ви самостійно зможете, використовуючи відомі правила метрології ,оцінити основні похибки вимірювань обраних методик та приладів ;

- зможете ,використовуючи методики статистичних розрахунків, виконати первинну обробку результатів експериментів: визначення середнього, дисперсії, грубих помилок, тощо ;

- зможете експериментувати та аналізувати дані;

- матимете здатність поєднувати теорію і практику для розв'язання інженерних завдань.

6. Зміст навчальної дисципліни

Надає інформацію з теоретичних основ метрології і пояснення, що до значення метрологічних термінів у відповідності до держстандартів, вмінню самостійно проводити метрологічну перевірку засобів вимірювальної техніки і визначати їх метрологічну придатність при використанні у навчальному процесі та у виробництві.

Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни. - 0,15 кредиту ЄКТС.

Тема 1. Мета, задачі і зміст дисципліни. Стисла історія розвитку метрології. Поняття про сучасну метрологію та її складові частини.

--Лекція-2 години .

--Самостійна роб.-2.5 год.

Змістовий модуль 2. Метрологічна перевірка та калібрування. - 0,75 кредиту ЄКТС.

Тема 2. Загальні положення. Види, функції і порядок проведення. Обробка результатів.

--Лекція-8 год.

--Лабораторна роб.-2 год.

--Самостійна роб.-12.5 год.

Змістовий модуль 3. Метрологічне забезпечення (МЗ) .- 0,37 кредиту ЄКТС.

Тема 3. Основи, мета та завдання МЗ. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) та якості продукції (МЗЯП).

--Лекція-- 2 год.

- Самостійна роб.-9,25 год.

Змістовий модуль 4. Фізична величина та її вимірювання .-0,75 кредиту ЄКТС.

Тема 4. Єдність, точність, види, методи та похибки вимірювань. Поняття фізичної величини. Класифікація фізичних величин за ознаками. Системи та види одиниць фізичних величин.

- Лекція-6

- Лабораторна роб.-4 год.

- Самостійна роб.-12.5 год.

Змістовий модуль 5. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) .-0,8 кредиту ЄКТС.

Тема 5. Поняття еталона, зразкових і робочих ЗВТ. Класифікація. Передавання розмірів одиниць фізичних величин. Законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки та законодавчо не регульовані засоби вимірювальної техніки . Перевірка законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації . Види повірок .

- Лекція -7

- Лабораторна роб. - 4 год.

- Самостійна роб. - 12.75 год.

Змістовий модуль 6. Національна метрологічна служба України. - 0,68 кредиту ЄКТС.

Тема 6. Структура та функції. Метрологічна експертиза технічної документації. Державний метрологічний контроль і нагляд. Міжнародні метрологічні організації та співробітництво з ними.

-Лекція-4

- Лабораторна роб.-4 год.

- Самостійна роб.-12.5 год.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1.	1 . Мета, задачі і зміст дисципліни. Стисла історія розвитку метрології. Поняття про сучасну метрологію та її складові частини.	Лекція-2 Самостійна роб.-2.5	4,5

2,3,4,5	2. Загальні положення. Види, функції і порядок проведення. Обробка результатів..	Лекція-8 Лабораторна роб.-2 Самостійна роб.-12.5	22,5
6	3. Основи, мета та завдання МЗ. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) та якості продукції (МЗЯП).	Лекція-- 2 Самостійна роб.-9,25	11,25
7,8,9	4 . Єдність, точність, види, методи та похибки вимірювань. Поняття фізичної величини. Класифікація фізичних величин за ознаками. Системи та види одиниць фізичних величин.	Лекція-6 Лабораторна роб.-4 Самостійна роб.-12.5	22,5
10,11,12	5 . Поняття еталона, зразкових і робочих ЗВТ. Класифікація. Передавання розмірів одиниць фізичних величин. Законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки та законодавчо не регульовані засоби вимірювальної техніки. Повірка законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації . Види повірок.	Лекція-7 Лабораторна роб.-4 Самостійна роб.-12.75	23,75
13,14	6. Структура та функції. Метрологічна експертиза технічної документації. Державний метрологічний контроль і нагляд. Міжнародні метрологічні організації та співробітництво з ними.	Лекція-4 Лабораторна роб.-4 Самостійна роб.-12.5	20,5
			105/30
8. Самостійна робота			
№ тижня	Назва теми	Кількість годин	
1	Поняття про метрологію та її складові частини.	10	
3	Метрологічна повірка та калібрування.	10	
5	Метрологічне забезпечення (МЗ). Основні завдання МЗ національної метрологічної служби та відомчих метрологічних служб	10	
7	Єдність, точність, види, методи та похибки вимірювань. Фізичні величини. Системи та види одиниць фізичних величин.	10	
10	Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ). Еталони, зразкові, законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки, та законодавчо не регульовані ЗВТ. Оцінка відповідності законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки вимогам технічних регламентів визначених законом України	11	
12	Національна метрологічна служба України. Міжнародні організації з метрології..	10	
	Разом		61

9. Система та критерії оцінювання курсу

--У разі відвідування всіх занять і своєчасного виконання лабораторних робіт може бути використана наступна схема оцінювання (за засвоєння тем курсу):

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
20	15	15	20	15	15	100

У разі невідвідування певних тем та несвоєчасного виконання робіт оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

Контроль теоретичних знань здійснюється шляхом складання двох рубіжних контролів в середині та наприкінці вивчення курсу. Рубіжний контроль здійснюється у вигляді запитань за 100 бальною шкалою. Отримання студентом оцінки більш ніж 59 балів вважається позитивним результатом;

- загальна оцінка за вивчення дисципліни формується за результатами складання заліку, який проводиться у вигляді запитань та оцінюється за 100 бальною шкалою. Як результат залікової оцінки може бути використана, за бажанням студента, середня оцінка за два позитивно зданих контрольних модуля, складених здобувачем в процесі вивчення дисципліни;

- залікова оцінка виставляється за умови виконання практичної складової курсу (виконання лабораторних робіт) та підтвердження теоретичних знань (оцінка за модулі чи залік).

10. Політика курсу

Студент повинен здавати роботи в визначені викладачем терміни. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Списування під час складання модулів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних дивайсів). Лабораторні роботи та реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.

Студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Основи метрології” для студентів спеціальності 136 „Металургія” усіх форм навчання / Укл.: В.Є. Самойлов, – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 26 с.
2. Методичні вказівки для самостійної роботи та виконання контрольних робіт з дисципліни «Основи метрології» для студентів, що навчаються за спеціальністю 136 «Металургія» освітня програма «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів», всіх форм навчання / Укл.: О.В.Алексєєнко.. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 22 с

12. Рекомендована література

Базова

11. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація [Текст]: підручник / Р.В. Бичківський, П.Г. Столярчук, П.Р. Гамула. – Львів: Львівська політехніка, 2002. – 560 с.

12. Шаповал М.І. Основи метрології, стандартизації, управління якістю і сертифікації [Текст] : підручник / М.І. Шаповал. – К.: СУФІСМіБ, 2002. – 174 с.
13. Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність". № 1314-VII від 05.06. 2014 року (чинний).- Відомості Верховної Ради, 2014.-поточна редакція від 03.07.2020. підстава – 2740-VIII.
14. ДСТУ 2681-94 Державний стандарт України. Метрологія. Терміни та визначення.
15. Величко О.М. Всесвітня історія метрології: від давнини до кінця XIX століття / О.М. Величко — К. : Основа, 2006. — 422 с. : іл., табл., портр. ; 20 см. — ISBN 966-699-130-6
16. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: У 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред. Б. Стадника. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. — Т. 1. Основи метрології. — 532 с.
17. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: У 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред. Б. Стадника. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. — Т. 2. Вимірювальна техніка. — 656 с.
18. Коваленко І. О. Метрологія та вимірювальна техніка. Вимірювання неелектричних величин: Навч. посібник / І. О. Коваленко. — Житомир: ЖДТУ, 2006. — 550 с.
19. Метрологія та вимірювальна техніка : підручник / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 2-ге вид., доповн. та переробл. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 544 с. : іл. – Тит. арк. парал. укр., англ. – ISBN 978-617-607-232-4.
10. Метрологія та вимірювання : навч. посіб. / М. М. Дорожовець, Р.М.Івах, В. П. Мотало та ін. ; за наук. ред. Б. І. Стадника ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 312 с. : іл. – ISBN 978-617-607-276-8

Допоміжна

3. Лифиц Л.М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации [Текст]: учеб./ Л.М. Лифиц. – Юрайт, 2000. – 285 с.
4. Грицко Б. А. Нариси з історії метрології на теренах України. Від найдавніших часів до сучасності / Б. А. Грицко. – Львів : Афіша, 2005. –267 с. – ISBN 966-8013-14-X.

Інформаційні ресурси

- Плакати за темами: - метрологічне забезпечення якості продукції.
- класифікація промислової продукції;
 - система еталонів.
 - узагальнена схема передачі розмірів одиниць фізичних величин;
 - основні одиниці системи SI;
 - похідні одиниці вимірювань;
 - графік проведення метрологічної експертизи;
 - переведення найважливіших старослов'янських одиниць в одиниці SI;
 - переведення неметричних одиниць Англії та США в метричну систему мір.
- <https://zp.edu.ua/kafedra-mashin-i-tehnologiyi-livarnogo-virobnictva>
 - <http://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/364>
 - <http://library.zp.edu.ua/>
 - <https://lityo.com.ua/>
 - <https://scholar.google.com/>
 - <https://www.scopus.com/>
 - <https://www.clarivate.ru/>