

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра

Технології машинобудування

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

“ _____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИППВС 01 КОНТРОЛЬНО ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 131 «Прикладна механіка»

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Технології машинобудування»

(назва спеціалізації)

інститут (факультет)

Машинобудівний

(назва інституту, факультету)

мова навчання

українська

Робоча програма Контрольно вимірювальні прилади для студентів
(назва навчальної дисципліни)
 спеціальності «Прикладна механіка»
 освітня програма (спеціалізація) «Технології машинобудування»
(назва спеціалізації)
 „12” 10, 2018 року- 9 с.

Розробники: Дядя С.І, зав.каф.ТМБ, канд. техн. наук, доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
«Технології машинобудування»

Протокол від “22” серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри «Технології машинобудування»

_____ (Дядя С.І.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
 “ _____ ” _____ 2019 року

Схвалено науково – методичною комісією Машинобудівного факультету
 Протокол від “ 3 ” вересня 2019 року № 1

“ _____ ” _____ 2019 року Голова _____ (ГлушкоВ.І)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	<u>Вибіркова</u>	
Модулів – 1	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>131»Прикладна механіка» (Технології машинобудування)</u> (код і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4,28	Освітній ступінь: Магістр	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		14	2
		Самостійна робота	
		60 год.	84 год.
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 0,5

для заочної форми навчання – 0,071

2. Мета навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни „Контрольно вимірювальні прилади” полягає в ознайомленні студентів з призначенням, конструкцією, принципами роботи контрольно вимірювальних приладів та їх проектуванням.

Завданням при вивченні дисципліни є ознайомлення студентів з засобами контролю різних деталей в залежності від типу виробництва, принципами їх проектування, формування навичок з вибору та використання засобів контролю.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:

загальні компетентності: знання сучасного стану та тенденції розвитку засобів контролю деталей.

фахові компетентності: здатність обирати засоби контролю та користуватися ними, здатність розраховувати похибки вимірювання, здатність проектувати контрольно вимірювальні пристрої.

очікувані програмні результати навчання:

- знання загальних закономірностей та тенденцій розвитку сучасних контрольно вимірювальних засобів;
- знання можливостей контрольно вимірювальних засобів;
- володіння принципами проектування контрольно вимірювальних пристроїв;
- володіння методиками технічного контролю та способами оцінки придатності деталей.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Класифікація контрольно вимірювальних пристроїв

Тема 1. Класифікація вимірювань, вимірювальних пристроїв. Класифікація робочих засобів вимірювання по типу та виду, по контакту засобів вимірювання та об'єкту вимірювання, по принципу дії та універсальності, по можливості регулювання, по ступеню механізації та автоматизації. Похибка та точність результатів вимірювання. Метрологічні характеристики засобів вимірювання та контролю. Вибір засобів вимірювання та контролю.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [1, 2; 3; 9].

Тема 2. Універсальні засоби вимірювання та контролю. Вимірювання та контроль геометричних величин, плоскопаралельні кінцеві міри, штангенінструмент, мікрометричний інструмент, засоби вимірювання та контролю з механічним перетворювачем, з оптико-механічним перетворювачем, з електричним та електромеханічним перетворювачем, засоби контролю хвилястості та шорсткості. Вимірювання та контроль механічних величин.

Лекція – 2 години.

Лабораторна робота №2 – 2 години

Самостійна робота – 8 годин.

Література [1; 2; 3; 6; 9].

Тема 3. Засоби контролю точності форми та розташування поверхонь. Переналаджувані пристрої. Пристосування для контролю радіального та торцевого биття, відхилення від площинності, круглості, перпендикулярності.

Лекція – 4 години.

Лабораторна робота №4 – 4 години

Лабораторна робота №5 – 4 години

Лабораторна робота №6 – 4 години

Самостійна робота – 16 годин.

Література [3, 4; 5; 9].

Тема 4. Засоби автоматизації вимірювань та контролю. Автоматизовані контрольні пристрої для активного та пасивного контролю. Системи автоматичного контролю для ГВС та верстатів з ЧПК.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 8 годин.

Література [2; 8; 9].

Змістовий модуль 2. Проектування контрольно вимірювальних пристроїв.

Тема 5. Підготовка вихідних даних. Розробка принципової схеми контролю. Вибір елементів конструкції, засобів вимірювання, допоміжних засобів. Розробка компоновки контрольно-вимірювального пристрою.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [1, 2, 3; 9]

Тема 6. Розрахунок контрольного пристрою на точність. Сумарна похибка та її складові. Розрахунок похибки базування та закріплення. Принцип роботи спроектованого контрольно вимірювального пристрою. Вимоги до складального креслення контрольно вимірювальних пристроїв.

Лекція – 4 години.

Самостійна робота – 16 годин.

Література [1, 3]

4. 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. Класифікація контрольно вимірювальних пристроїв												
Тема 1. Класифікація вимірювань, вимірювальних пристроїв.	8	2				6	15	1				14
Тема 2. Універсальні засоби вимірювання та контролю.	12	2		2		8	15	1				14
Тема 3. Засоби контролю точності форми та розташування поверхонь	32	4		12		16	16			2		14
Тема 4. Засоби автоматизації вимірювань та контролю	10	2				8	15	1				14
Змістовий модуль 2. Проектування контрольно вимірювальних пристроїв.												
Тема 5. Підготовка вихідних даних.	8	2				6	14					14
Тема 6. Розрахунок контрольного пристосування на точність.	20	4				16	15	1				14
Усього годин	90	16		14		60	90	4		2		84

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Контроль лінійних та діаметральних розмірів	2
2	Контроль радіального биття зубчастих колес	4
3	Контроль накопиченої похибки окружного кроку зубчастих коліс	4
4	Контроль биття циліндричних та конічних зубчастих коліс при різних схемах установки	4

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні вимоги до вимірювань Види вимірювань в залежності від вимірювальних засобів.	6
2	Визначення точності вимірювання та похибки штанген - та мікрометричного інструменту	8
3	Конструкція переналагоджуваних пристроїв для вимірювання радіального та торцевого биття	16
4	Автоматизовані засоби вимірювання та контролю	8
5	Установчі та затискні елементи контрольно вимірювальних приладів	6
6	Похибки в конструкціях контрольних приладів	16

7. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);

8. Очікувані результати навчання з дисципліни

Засвоєння матеріалу курсу дозволить розуміти актуальність контрольно вимірювальних операцій, ознайомить з контрольно вимірювальними приладами для контролю лінійних розмірів деталей, похибки форми та розташування поверхонь деталей, конструкцією пристосувань, методикою проектування контрольно вимірювальних пристроїв.

9. Засоби оцінювання

Для оцінки засвоєння матеріалу дисципліни використовуються:

- опитування на початку лекцій за матеріалами минулих занять;
- дискусії під час лекцій;
- письмові відповіді на запитання;
- підсумковий екзамен.

10. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1					
T1	T2	T3	T4		100
20	25	30	25		
Змістовий модуль №2					
T5	T6				
50	50				

T1, T2 ... T4 – 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
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

11. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Контрольно вимірювальні прилади» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» за освітньою програмою «Технології машинобудування» усіх форм навчання. /Укл. С.І Дядя. – Запоріжжя: НУЗП, 2019. - 48с.

2. Методичні вказівки для виконання самостійних робіт з дисципліни “Контрольно вимірювальні прилади” для студентів спеціальності 131 „Прикладна механіка” за освітньою програмою „Технології машинобудування” усіх форм навчання /Укл. С.І.Дядя, В.М. Томілін– Запоріжжя: НУЗП, 2019.- 17 с.

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Контрольно вимірювальні прилади” для студентів спеціальності 131 „Прикладна механіка” за

освітньою програмою „Технології машинобудування”/Укл. А.В. Патюпкін, О.С. Смирнов, К.В. Зинкевич– Запоріжжя: НУЗП, 2019.- 72с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Проектирование и расчет станочных и контрольно измерительных приспособлений в курсовых и дипломных проектах. /И.Н.Аверьянов, А.Н.Болотеин, М.А.Прокофьев; – Рыбинск: РГАТА, 2010. – 220с.

2. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /С.А.Зайцев, Д.Д.Грибанов, А.Н.Толстов, Р.В.Меркулов. — М.: Издательский центр «Академия»; ПрофОбрИздат, 2016. — 464 с.

3. Альбом контрольно-измерительных приспособлений: Учебное пособие для вузов / Ю. С. Степанов, Б. И. Афонасьев, А. Г. Схиртладзе, А. Е. Щукин, А. С. Ямников. / Под общ. ред. Ю. С. Степанова. - М.: Машиностроение, 1998. - 184 с.

4. Гапшис А.А. Координатно-измерительные машины и их применение . /А.А.Гапшис. А.Ю.Кашпарайтис, М.Б.Модестов. – М.: Машиностроение, 1988. – 328с.

5. Шубников К.В. Унифицированные переналаживаемые средства измерений. /К.В.Шубников, С.Е.Баранов, Л.И.Шнитма. – М.: Машиностроение, 1978. – 200с.

Допоміжна

6. Приборы для измерения геометрических размеров с механическим и оптико-механическим преобразованием: Методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Взаимозаменяемость и технические измерения», «Взаимозаменяемость, допуски и посадки» / Сост.: Б.А. Калачевский, М.С.Корытов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2005. – 32 с

7. Контрольно измерительные приборы и автоматика. /А.Н.Камразе, М.Я.Фитерман. – Л.: Химия, 1988. – 224с.

8. Волосов С.С. Приборы для автоматического контроля в машиностроении. /С.С.Волосов, Е.И.Педь. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 336с.

9. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. /А.И.Якушев, Л.И.Воронцов, Н.М.Федотов. – М.: Машиностроение, 1886. – 494с.

13. Інформаційні ресурси

10. <http://elib.psu.by:8080/handle/123456789/14091>

11. moodle.nirhtu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=171&eid=4859.

12. library.univer.kharkov.ua/OpacUnicode/index.php?url=/notices/index/IdNotice

13. amt.ua/ru/kontrolno_izmeritelnie_pribor