


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

26 вересня 2022 р.,
протокол № 8

Голова Вченої ради

 Олексій ГРОМОВИЙ

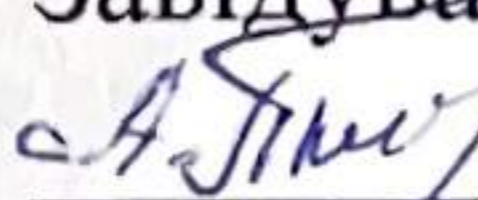
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Технічні засоби автоматизації»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
освітньо-професійна програма «Робототехніка та комп'ютеризовані системи
управління»


факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри
робототехніки, електроенергетики
та автоматизації

ім. проф. Б.Б. Самотокіна
19 вересня 2022 р.,
протокол № 8

Завідувач кафедри
 Андрій ТКАЧУК

Гарант освітньо-професійної
програми

 Андрій ТКАЧУК

Розробник: д.т.н., проф., професор кафедри робототехніки, електроенергетики
та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна Олена БЕЗВЕСІЛЬНА

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 9	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна (нормативна, за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2022-23	2022-23
Загальна кількість годин - 270		Семестр	
		5-6	5-6
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 3 самостійної роботи – 5,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	10 год.
		Практичні	
		__ год.	__ год.
		Лабораторні	
		64 год.	16 год.
		Самостійна робота	
174 год.	244 год.		
Вид контролю: залік, екзамен			

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

для денної форми навчання – 36 % аудиторних занять, 64 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 10 % аудиторних занять, 90 % самостійної та індивідуальної роботи.



GRUPO de INVESTIGACIÓN
de CONTROL INTELIGENTE

Житомирська
політехніка

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015
Екземпляр № 1

Ф-20.10-
05.01/151.00.2/Б/ОК18-
2022
Арк 1 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей вивчати принцип дії, особливості конструкції, переваги та недоліки, розташування на об'єкті вимірювання, особливості основних типів перетворювачів фізичних величин.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- викладати основні відомості, необхідні для теоретичного і практичного вивчення перетворювачів фізичних величин, виконуючих функціональні перетворення у процесі передачі інформації про фізичний параметр, який контролюється або корегується, по вимірювальному ланцюгу різноманітних засобів вимірювання (тиску, витрати, швидкості та інших);
- викладати основні відомості, необхідні для придбання уміння та навиків розрахунку, проектування та використання типових перетворювачів фізичних величин;
- розкривати професійну, методичну спрямованість дисципліни ТЗА, її зв'язок з іншими дисциплінами спеціальності.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

- ЗК-2.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ФК-2.** Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.
- ФК-3.** Здатність використовувати засоби автоматизації.
- ФК-5.** Здатність аналізувати та оцінювати стан засобів автоматизації.
- ФК-7.** Здатність відновлювати функціональність засобів автоматизації.
- ФК-8.** Здатність виконувати типові операції налагодження засобів автоматизації.
- ФК-9.** Здатність виконувати типові операції з обслуговування засобів автоматизації.
- ФК-13.** Здатність проектувати технології виготовлення засобів автоматизації.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

ПРН12 - Знання та уміння в області електроніки, мікропроцесорної техніки, розуміння сучасних схемотехнічних рішень та знання сучасної елементної бази електронних компонент; вміння виконувати проектування електронних складових для приладів і пристроїв автоматизації.

ПРН13 - Знання та уміння щодо методів та засобів мережної передачі даних, організаційних архітектур, мережних протоколів, мережних апаратних

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10-05.01/151.00.2/Б/ОК18-2022 Арк 1/2
Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 Екземпляр № 1	Ф-20.10-05.01/151.00.2/Б/ОК18-2022 Арк 1/4

засобів, програмного забезпечення для конфігурації та аналізу роботи мереж передачі даних.

ПРН14 - Знання типових елементів виробничого силового та управляючого обладнання, складових технологічних процесів; вміння системно аналізувати технологічні об'єкти, визначати домінуючі зв'язки та впливи; розуміти термінологію щодо складових виробничої сфери.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. ПРЕТВОРЮВАЧІ МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН В ЕЛЕКТРИЧНІ

Тема 1. Мета і задачі курсу. Класифікація ТЗА.

Тема 1.1. Вступ. Мета і задачі дисципліни. Галузь застосування перетворювачів фізичних величин (ТЗА). Предмет дисципліни "Перетворювачі фізичних величин". Мета і задачі дисципліни. Зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами напряму підготовки 6.051003 Приладобудування (152.Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка). Види перетворень фізичних величин, здійснюваних у приладах.

Тема 1.2. Сигнали вимірювальної інформації. Умови експлуатації перетворювачів фізичних величин. Вимоги, що висуваються до перетворювачів. Роботи вітчизняних і зарубіжних вчених в галузі ТЗА.

Тема 2. Основні положення, визначення перетворювачів фізичних величин.

Тема 2.1. Вимірювальний перетворювач (ГОСТ 16263-70). Первинний вимірювальний перетворювач. Вимірювальний ланцюг. Чутливий елемент. Проміжний вимірювальний перетворювач. Передавальний вимірювальний перетворювач. Масштабний вимірювальний перетворювач.

Тема 2.2. Класифікація перетворювачів фізичних величин. Загальні рівняння вимірювальних перетворювачів у статиці і у динаміці та їх основні характеристики. Загальні положення про похибки вимірювального перетворювача. Визначення приладу, перетворювального пристрою приладу. Класифікація ТЗА.

Тема 3. Перетворювачі механічних величин в електричні.

Тема 3.1. Лінійні потенціометричні перетворювачі (ПП). Роботи вітчизняних вчених у області ПП. Галузь застосування ПП.

Тема 3.2. Основні елементи конструкції ПП. Переваги і недоліки ПП. Матеріали елементів конструкції (спіралі, каркасу, щітки). Вимоги до матеріалів. Параметри, що характеризують ПП. Розрахунок зносу, визначення допустимих напруг, виникаючих у ПП.

Тема 4. Конструкції потенціометричних перетворювачів.

Тема 4.1. Схеми ввімкнення ПП Конструктивні різновиди ПП. Форми

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 5

каркасу дротяних ПП. Способи зміни закону опору ПП. Способи компоновання елементів конструкції ПП.

Тема 4.2. Способи переміщення повзуна ПП. ПП з прямолінійним переміщенням повзуна. ПП кільцеві з обмежено-коловим переміщенням повзуна. ПП кільцеві з необмежено-коловим переміщенням повзуна. Багатообертові ПП. Види виконання однообертових ПП. Схеми вмикання ПП.

Тема 5. Рівняння статичної характеристики ПП.

Тема 5.1. Аналіз рівняння статичної характеристики.

Тема 5.2. Похибки нелінійності ПП. Методи зменшення похибки нелінійності.

Тема 6. Розрахунок лінійних потенціометричних перетворювачів (ЛПП).

Тема 6.1. Визначення ЛПП. Чутливість, опір, число витків обмотки, довжина обмотки, середня довжина одного витка, допустимий струм, основний робочий вираз для розрахунку ЛПП, вибір матеріалів. Рівняння правильного теплообміну. Момент тертя.

Тема 6.2. Приклад розрахунку ЛПП.

Тема 7. Функціональні потенціометричні перетворювачі (ФПП).

Тема 7.1. Визначення ФПП. Застосування ФПП. Способи здійснення функціональної залежності. Розглядання різних способів здійснення функціональної залежності: ФПП зі змінним периметром перерізу каркасу, ФПП зі ступеневим каркасом і рівномірною наміткою, ФПП з каркасом постійної висоти і нерівномірною намоткою, шунтування постійними опорами лінійного ФПП.

Тема 7.2. Приклад розрахунку ФПП.

Тема 8. Тензоперетворювачі (ТП).

Тема 8.1. Визначення. Призначення. Класи точності. Переваги і недоліки ТП. Основні конструктивні різновиди. Дротяні наклеювані перетворювачі. Чутливість ТП.

Тема 8.2. Способи вмикання ТП. Повний опір ТП. Ненаклеювані ТП. Фольгові ТП. Плівкові ТП. Підключення до об'єктів ТП. Роботи вітчизняних вчених у області ТП.

Тема 9. Розрахунок тензоперетворювачів.

Тема 9.1. Вибір конструкції і матеріалу. Розрахунок геометричних розмірів. Допустимий струм живлення. Розрахунок бази і ширини дротяного ТП. Розрахунок компенсаційних опорів. Розрахунок повного опору ТП. Умова оптимальної роботи ТП. Розрахунок чутливості ТП. Розрахунок похибок ТП.

Тема 9.2. Приклад розрахунку ТП.

Тема 10. Перетворювачі контактного опору.

Тема 10.1. Характеристики перетворювача контактного опору (ПКО). Конструкція ПКО. Переваги і недоліки ПКО. Застосування ПКО. Схема

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 6

ввімкнення ПКО. Вираз повної напруги.

Тема 10.2. Коефіцієнт підсилення. Чутливість відносно переміщення. Чутливість відносно зусиль. Роботи вітчизняних вчених у області ПКО.

Тема 11. Ємнісні перетворювачі (ЄП).

Тема 11.1. Призначення, характеристика ЄП. Конструктивні різновиди ЄП: зі змінною відстанню між пластинами, зі змінною площею взаємного перекриття пластин, зі змінною величиною діелектричної проникності, диференціальні з рухомою середньою пластиною, з кутовим переміщенням середньої пластини та ін.

Тема 11.2. Схеми ввімкнення ЄП: мостова і резонансна. Переваги і недоліки ЄП. Роботи вітчизняних вчених в галузі ЄП.

Тема 11.3. Приклад розрахунку ЄП.

Тема 12. Індуктивні перетворювачі (ІП).

Тема 12.1. Визначення ІП. Конструкція ІП. Переваги і недоліки ІП. Галузь застосування ІП. Частотний діапазон ІП. Принцип дії ІП для лінійних, кутових переміщень.

Тема 12.2. Основні розрахункові співвідношення. Характеристика ІП.

Тема 13. Трансформаторні перетворювачі (ТрП).

Тема 13.1. Визначення. Переваги і недоліки. Область застосування.

Тема 13.2. Основні конструктивні різновиди ТрП: з переміщуваним якорем, з переміщуваним ротором або рамкою.

Тема 14. Основні розрахункові співвідношення для ТрП.

Тема 14.1. Рівняння динаміки ТрП. Тема 14.2. Динамічна помилка ТрП.

Тема 15. Механотронні перетворювачі (МП).

Тема 15.1. Визначення. Принцип дії. Призначення. Основні види виконання МП. Класифікація МП. Розрахункові залежності для МП.

Тема 15.2. Схеми ввімкнення МП. Вимоги до МП, специфіка їх роботи. Галузь застосування. Приклади практичного застосування.

Тема 16. П'єзоелектричні перетворювачі (ПП).

Тема 16.1. П'єзо ефект прямий і зворотний. П'єзоматеріали. Основні вісі п'єзокристала. Поздовжній і поперечний п'єзо ефекти. Призначення, галузь застосування ПП. Особливості застосування ПП. Схеми ввімкнення. Приклад практичного застосування. Вимоги до вимірювальної схеми ПП.

Тема 16.2. Основні розрахункові співвідношення для ПП. Приклад розрахунку ПП.

МОДУЛЬ 2. ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН У МЕХАНІЧНІ

Тема 17. Індукційні, електродинамічні перетворювачі.

Тема 17.1. Принцип дії, переваги, недоліки, основні розрахункові співвідношення, конструктивні різновиди зворотних перетворювачів всіх типів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 7

Тема 18. Мікромашини (ММ).

Тема 18.1. Класифікація ММ. Загальні питання теорії і конструкції ММ. Класифікація мікродвигунів.

Тема 18.2. Основні характеристики і параметри мікродвигунів.

Тема 19. Асинхронні мікромашини в якості мікродвигунів

Тема 19.1. Однофазний асинхронний двигун з пусковою обмоткою (конденсаторний з пусковою обмоткою, з резистором. з короткозамкненим витком).

Тема 20. Двофазний асинхронний двигун.

(з амплітудним, з фазовим, з амплітудно-фазовим керуванням).

Тема 20.1. Двофазний асинхронний двигун

Тема 20.2. Асинхронні тахогенератори (ТГ). Призначення. Конструкція. Принцип дії. Основні властивості. Похибки ТГ.

Тема 21. Обертові трансформатори(ОТ). Призначення, конструкція, принцип дії.

Тема 21.1. Первинне та вторинне симетрування. Синусно - косинусний ОТ.

Тема 21.2. Лінійний ОТ. Точність ОТ. Класи точності ОТ.

Тема 22. Сельсини (С).

Тема 22.1. Призначення. Принцип дії С. Однофазний С. Індикаторний режим С.

Тема 22.2. Трансформаторний режим С. Похибки С. Класи точності С.

Тема 23. Синхронні мікромашини (СМ)

Тема 23.1. Визначення. Призначення. Класифікація СМ. Реактивний двигун. Гістерезисний двигун

Тема 23.2.Індукторні мікромашини. Редукторні машини. Переваги, недоліки, область застосування. Особливості роботи всіх видів СМ.

Тема 24. Мікромашини постійного струму (МПС)

Тема 24.1. Відмінні особливості МПС. Різновиди конструкцій МПС: з незалежним збудженням, якірним збудженням. Живлення МПС. Область застосування МПС.

Тема 24.2. Способи керування МПС: якірне, полюсне. Переваги, недоліки. Універсальні колекторні двигуни (УКД). Відмінність УКД від МПС. Принцип дії. Живлення УКД.

Тема 25. Електромагнітне реле.

Тема 25.1. Принцип дії. Механічна і тягова характеристики електромагнітного реле (нейтрального електромагніту). Галузь застосування.

Тема 25.2. Рівняння руху електромагніту. Область застосування, переваги і недоліки електромагніту. Розрахунок.

Тема 26. Тягове зусилля електромагніту постійного струму.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 8

Тема 26.1. Розрахунок магніту постійного струму. Визначення величини магнітного струму і його розподіл для будь-якого виду магнітопроводу.

Тема 26.2. Розрахунки орієнтовний і робочий електромагніту постійного струму.

Тема 27. Перехідні процеси, швидкодія електромагніту постійного струму.

Тема 27.1. Рівняння перехідного процесу у обмотці електромагніту (ЕМ). Три етапи спрацьовування ЕМ.

Тема 27.2. Найпростіші схемні методи зменшення часу спрацьовування, відпускання ЕМ. Найпростіші схемні методи збільшення часу спрацьовування, відпускання.

Тема 27.3. Конструктивні методи електромагнітного демпфірування.

Тема 28. Контактні перетворювачі (КП).

Тема 28.1. Призначення, визначення КП. Основні конструктивні різновиди КП. Матеріали КП. Основні етапи роботи КП. Явища, виникаючі при розмиканні контактів.

Тема 28.2. Способи захисту поверхні контактів від окислення. Основні заходи, що зменшують знос КП.

Тема 29. Поляризоване реле (ПР).

Тема 29.1. Принцип дії. Конструкція. Віброперетворювачі слабких сигналів. Область застосування. Особливості роботи.

Тема 29.2. Заходи по зниженню перешкод. Живлення. Тягове зусилля. Переваги і недоліки. Застосування.

Тема 30. Магнітокеровані контакти (МК).

Тема 30.1. Переваги МК порівняно з контактними перетворювачами. Геркони.

Тема 30.2. Ферриди. Принцип дії. Тягове зусилля. Недоліки і переваги. Галузі застосування.

Тема 31. Електромагніти змінного струму (ЕЗС).

Тема 31.1. Особливості ЕЗС. Принцип дії. Тягове зусилля і тягова характеристика. Особливості. Недоліки ЕЗС, методи їх усунення.

Тема 32. Оптикоелектричні перетворювачі (ОП).

Тема 32.1. Основні властивості оптичних випромінювань. Принцип дії ОП. Конструкція ОП. Закони розповсюдження оптичних випромінювань.

Тема 32.2. Стисла характеристика основних джерел оптичних випромінювань (теплові, люмінесцентні (газорозрядні лампи,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 9

електролюмінофори, оптичні квантові генератори і світлодіоди). Приймачі оптичних випромінювань (теплові, фотоелектричні).

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістовні модулі	Денна				Заочна			
	Всього	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота	Всього	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
2	3	4	5	6	7			
Модуль 1								
Тема 1. Мета і задачі курсу. Класифікація ТЗА.	5,5	0,5	-	5	7,5	0,5	-	7
Тема 2. Основні положення, визначення перетворювачів фізичних величин.	5,5	0,5	-	5	7,5	0,5	-	7
Тема 3. Перетворювачі механічних величин в електричні.	10,5	0,5	4	6	9	-	-	9
Тема 4. Конструкції потенціометричних перетворювачів.	10,5	0,5	4	6	9	-	-	9
Тема 5. Рівняння статичної характеристики ПП.	6,5	0,5	-	6	7,5	0,5	-	7
Тема 6. Розрахунок лінійних потенціометричних перетворювачів (ЛПП).	9,5	0,5	4	5	11,5	0,5	4	7
Тема 7. Функціональні потенціометричні перетворювачі (ФПП).	9,5	0,5	4	5	11,5	0,5	4	7
Тема 8. Тензоперетворювачі (ТП).	5,5	0,5	-	5	7,5	0,5	-	7
Тема 9. Розрахунок тензоперетворювачів.	5,5	0,5	-	5	7,5	0,5	-	7
Тема 10. Перетворювачі контактного опору.	6,5	0,5	-	6	7,5	0,5	-	7
Тема 11. Ємнісні перетворювачі (ЄП).	6,5	0,5	-	6	7,5	0,5	-	7
Тема 12. Індуктивні перетворювачі (ІП).	6,5	0,5	-	6	7,5	0,5	-	7
Тема 13. Трансформаторні перетворювачі (ТрП).	10,5	0,5	4	6	10,5	0,5	-	10
Тема 14. Основні розрахункові співвідношення для ТрП.	10,5	0,5	4	6	10,5	0,5	-	10
Тема 15. Механотронні перетворювачі (МП).	10,5	0,5	4	6	8	-	-	8
Тема 16. П'єзоелектричні перетворювачі (ПП).	10,5	0,5	4	6	8	-	-	8
Разом модуль 1	138	16	32	90	138	6	8	124
Тема 17. Індукційні, електродинамічні	9,5	0,5	4	5	7	-	-	7

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022	
	Екземпляр № 1		Арк 1 / 10	

перетворювачі.								
Тема 18. Мікромашини (ММ).	5,5	0,5	-	5	8	1	-	7
Тема 19. Асинхронні мікромашини в якості мікродвигунів	7,5	0,5	2	5	8	1	-	7
Тема 20. Двофазний асинхронний двигун.	7,5	0,5	2	5	8	1	-	7
Тема 21. Обертові трансформатори(ОТ). Призначення, конструкція, принцип дії.	9,5	0,5	4	5	11	-	4	7
Тема 22. Сельсини (С).	7,5	0,5	2	5	7	-	-	7
Тема 23. Синхронні мікромашини (СМ)	7,5	0,5	2	5	7	-	-	7
Тема 24. Мікромашини постійного струму (МПС)	5,5	0,5	-	5	7	-	-	7
Тема 25. Електромагнітне реле.	9,5	0,5	4	5	12	1	4	7
Тема 26. Тягове зусилля електромагніту постійного струму.	5,5	0,5	-	5	10	-	-	10
Тема 27. Перехідні процеси, швидкодія електромагніту постійного струму.	5,5	0,5	-	5	10	-	-	10
Тема 28. Контактні перетворювачі (КП).	9,5	0,5	4	5	9	-	-	9
Тема 29. Полярзоване реле (ПР).	7,5	0,5	2	5	7	-	-	7
Тема 30. Магнітокеровані контакти (МК).	7,5	0,5	2	5	7	-	-	7
Тема 31. Електромагніти змінного струму (ЕЗС).	9,5	0,5	2	7	7	-	-	7
Тема 32. Оптикоелектричні перетворювачі (ОП)	9,5	0,5	2	7	7	-	-	7
Разом модуль 2	132	16	32	84	132	4	8	120
ВСЬОГО	270	32	64	174	270	10	16	244

5. Теми лабораторних робіт

І МОДУЛЬ

1. Інструктаж з техніки безпеки та протипожежної техніки. Основні задачі.
2. Вивчення характеристик вимірювальних приладів, використовуваних у лабораторії з курсу “Перетворювачі фізичних величин”.
3. Дослідження характеристик лінійного потенціометричного перетворювача (ЛПП).
4. Дослідження характеристик диференціального трансформаторного вимірювального перетворювача.
5. Дослідження характеристик механотронного перетворювача.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1/11

II МОДУЛЬ

1. Ознайомлення з основними типами приладів у лабораторії. Основні задачі.
2. Дослідження характеристик п'єзоелектричного перетворювача.
3. Дослідження характеристик синусно-косинусного обертового трансформаторного (СКОТ) перетворювача.
4. Дослідження характеристик лінійного обертового трансформаторного (ЛОТ) перетворювача.
5. Дослідження характеристик функціонального потенціометричного перетворювача.

6. Завдання для самостійної роботи

У підрозділі “Основна література” даної програми основним для самостійного вивчення студентами тих чи інших тем лекцій, при підготовці до практичних занять рекомендовано підручник [34], в якому викладено принцип дії, особливості конструкції, розрахунки, переваги та недоліки та інші відомості по основним типам перетворювачів фізичних величин, які використовуються у приладах точної механіки у приладобудуванні. Для підготовки студентів до лабораторних занять, до модульної контрольної роботи доцільно використовувати з підрозділу програми “Основна література” підручник з грифом МОНУ [33]. Передбачено наступні види самостійної роботи студентів:

1. Підготовка до лекційних занять;
2. Підготовка до лабораторних занять;
3. Підготовка до практичних занять;
4. Підготовка до виконання модульних контрольних робіт.

Підготовка до заліку у 5 семестрі та підготовка до екзамену у 6 семестрі.

7. Індивідуальні завдання

РОЗРАХУНКОВІ РОБОТИ (РР)

Мета розрахункових робіт з дисципліни ТЗА - закріпити лекційний матеріал студентами, придбати навички розрахунків основних типів перетворювачів фізичних величин, навички користуватись літературою з дисципліни.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 12

При самостійній роботі студентів по підготовці до виконання РР основним є підручник з грифом МОНУ [33]. СРС по підготовці до РР складає 15 годин.

I КРЕДИТНИЙ МОДУЛЬ (ДКР)

1. Вивчення принципу дії та розрахунків функціонального ПП.

СРС: [33, стр.529-534].

II КРЕДИТНИЙ МОДУЛЬ (РГР)

2. Вивчення принципу дії та розрахунків ємнісного перетворювача.

СРС: [33, стр.541-546].

8. Методи навчання

Методи навчання реалізуються через систему прийомів і засобів навчальної діяльності: пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі. Вивчення дисципліни відбувається через слухання лекцій та виконання лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються презентації та інші інтерактивні методи навчання.

9. Методи контролю

Кредитна модульна робота проводиться у вигляді письмової аудиторної роботи. До складу роботи входять практичні завдання у формі задач. Захист лабораторних робіт проводиться по заздалегідь підготованим звітам в усній формі і полягає в умінні логічно обґрунтувати та чисельно підтвердити розрахунками отримані в процесі моделювання результати. Проміжним видом контролю є модульний контроль. Кінцевим видом контролю є екзамен. Екзамен проводиться у письмовій формі за завданнями, сформованими з теоретичних і практичних питань до модулів.

10. Розподіл балів

У накопичувальній заліково-екзаменаційній відомості структура балів для оцінювання навчальних досягнень студентів має наступну структуру:

Поточне тестування та самостійна робота				Залік	Сума
модуль 1					
О	I	МКР	Лаб.роб.		
5	5	10	60	20	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 13

Поточне тестування та самостійна робота				Іспит	Сума
модуль 1					
О	I	МКР	Лаб.роб.		100
5	5	20	40	30	

О – опитування; I – індивідуальне завдання; МКР – модульна контрольна робота

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FХ	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Безвесільна О. М. Наукові дослідження в галузі автоматизації та приладобудування. Проектування та моделювання комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем : підручник, затверджений Вченою радою Державного університету "Житомирська політехніка" / О. М. Безвесільна, Ю. О. Подчашинський. – Київ : ДП «Редакція інформаційного бюлетеня «Офіційний вісник Президента України», 2021. – 896 с.
2. Безвесільна О. М. Вимірювання геометричних параметрів та параметрів руху об'єктів. Прецизійні smart мехатронні комплекси вимірювання параметрів руху : навч. посібник, затверджений Вченою радою Державного університету "Житомирська політехніка" / О. М. Безвесільна, Ю.О. Подчашинський, С.С. Котляр. – К. : НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського»; Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. – 300 с.
3. Безвесільна О.М., Ільченко М.В. Методи та засоби підвищення точнісних характеристик приладової системи вимірювання механічних параметрів та стабілізації: монографія з грифом КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: ДП «Редакція інформаційного бюлетеня» Офіційний вісник Президента України, 2021. 208 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.2/Б/ОК18- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 14

Допоміжна література

1. Безвесільна О. М. Методи планування та обробки результатів експериментів : підручник, затверджений Вченою радою Державного університету "Житомирська політехніка" / О. М. Безвесільна, Ю. О. Подчашинський. – Київ : ДП «Редакція інформаційного бюлетеня «Офіційний вісник Президента України», 2021. – 232 с.
2. Безвесільна О.М., Ларін В.Ю., Чичикало Н.І., Федоров Є.Є., Добржанський О.О. Перетворюючі пристрої приладів. Технологічні вимірювання та прилади/ Підручник. З грифом МОНУ - Житомир: ЖДТУ, 2011 – 450 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.youtube.com/channel/UCbUaZ1JTZMIynGQRuom7YnQ>
[Електронний ресурс] - YouTube канал «ОВЕН. Производственное Объединение»
2. <https://www.youtube.com/channel/UC5EUBOabmdWRfave429Beeg>
[Електронний ресурс] - YouTube канал «SchneiderElectricRU TechSupport»
3. <https://www.youtube.com/channel/UCTLL1TSI9Lfi1eyxINROIGQ>
[Електронний ресурс] - YouTube канал «ПРОМЭЛЕКТРИКА»