

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 8/1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
комп'ютерно-інтегрованих  
технологій, мехатроніки і  
робототехніки  
31 серпня 2022 р., протокол № 7  
Голова Вченої ради

\_\_\_\_\_ Олексій ГРОМОВИЙ

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для самостійної роботи студентів «Вимірювання параметрів руху об'єктів»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-вимірювальні  
системи»  
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки  
кафедра метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

Схвалено на засіданні кафедри  
метрології та інформаційно-  
вимірювальної техніки  
30 серпня 2022р., протокол № 8

Завідувач кафедри  
Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Розробник: старший викладач кафедри метрології та інформаційно-  
вимірювальної техніки ЛУГОВИХ Оксана

Житомир

2022н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.6- 2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 8/2</i>

Методичні рекомендації для проведення самостійних робіт студентів з навчальної дисципліни «Вимірювання параметрів руху об'єктів» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-вимірювальні системи» / Розробник О.О. Лугових. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 8 с.

Розробники: О.О. Лугових

Рецензенти:

д.т.н., професор кафедри РЕ та А ім. проф. Б.Б. Самотокіна В.А. Кирилович,  
к.т.н., доцент кафедри РЕ та А ім. Проф. Б.Б. Самотокіна Ю.О. Шавурській

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 8/3

## 1. Розподіл часу вивчення дисципліни

Навчальним планом спеціальності 152 «Метрологія на інформаційно-вимірювальна техніка» передбачається наступна структура розподілу часу для вивчення матеріалу з дисципліни “ Вимірювання параметрів руху об’єктів ” (Таблиця 1).

Таблиця 1

Розподіл часу вивчення дисципліни “ Вимірювання параметрів руху об’єктів ”  
(витяг з навчального плану)

Назва дисципліни	Форма контролю, семестр	Загальний обсяг годин	Обсяг аудиторних годин	Аудиторні заняття, годин			Самостійна робота, годин
				Лекції	Лабор. роботи	Практ. роботи	
Вимірювання параметрів руху об’єктів	5 семестр, екзамен	150	64	32	32		86

Таким чином, 57 % часу вивчення дисципліни (86 години) протягом 4 семестру відведено на самостійну роботу.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 8/4

## 2. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1.	<b>Тема 1. Фільтрація відеозображень для комп'ютеризованого вимірювача параметрів руху.</b> 1. Поняття та види шумів. 2. Дисперсія та щільність шуму. 3. Усереднюючий та медіаний фільтри.	14
2.	<b>Тема 2. Використання пакету прикладних програм Image Processing Toolbox для фільтрації шумів на відеозображенні</b> 1. Функція imnoise. 2. Функція fspecial. 3. Функція imfilter. 4. Функція medfilt2.	14
3.	<b>Тема 3. Виділення контурів відеозображень для комп'ютеризованого вимірювача параметрів руху.</b> 1. Методи виділення контурів об'єктів. 2. Сегментація зображень. 3. Функція edge – виділення контурів об'єктів на відеозображенні.	14
4.	<b>Тема 4. Усунення геометричних перетворень відеозображень для комп'ютеризованого вимірювача параметрів руху.</b> 1. Кадрування зображень. 2. Змінення розміру зображення. 3. Вирівнювання зображення (обертання).	14
РАЗОМ		56

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 8/5

### 3. Індивідуальні завдання

№	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1.	<b>Тема 1. Гіроскоп для комп'ютеризованого вимірювача параметрів руху.</b> 1. Класифікація гіроскопів. 2. Застосування гіроскопа в техніці. 3. Системи стабілізації.	10
2.	<b>Тема 2. Комплексування вимірювальних пристроїв для комп'ютеризованого вимірювача параметрів руху.</b> 1. Характеристика методів комплексування. 2. Використання декількох однотипних вимірювальних пристроїв. 3. Комплексування вимірювальних пристроїв за схемою компенсації. 4. Комплексування вимірювальних пристроїв за схемою фільтрації.	10
3.	<b>Тема 3. Шляхи підвищення точності і швидкодії пристрою для вимірювання параметрів руху.</b> 1. Підвищення точності. 2. Підвищення швидкодії.	10
РАЗОМ		30

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 8/6

## 4. Рекомендована література

### *Основна література*

1. Кухарчук В. В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В. В. Кухарчук, Є.Т. Володарський, В. Ю. Кучерук, В. В. Грабко. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 522 с
2. Ципоренко В.В., Подчашинський Ю.О., Ципоренко В.Г., Лугових О.О. Алгоритмічно-програмні методи обробки сигналів та відеозображень для мобільного комплексу радіомоніторингу: монографія. Житомир: Вид. О.О. Євенок, 2020. 300 с.
3. Рудик А.В., Квасніков В.П. Наукові основи та принципи побудови приладової системи вимірювання прискорення мобільного робота. Монографія / А.В. Рудик, В.П. Квасніков. - Харків: Мачулін, 2018. – 272 с.: 59 іл., 14 табл.
4. Безвесільна О. М. Дослідження нової прецизійної інерціальної навігаційної системи при авіаційних гравіметричних вимірюваннях / О. М. Безвесільна. – Житомир: ЖДТУ, 2012. – 476 с.
5. Безвесільна О. М. Двогіроскопний гравіметр автоматизованої авіаційної гравіметричної системи / О. М. Безвесільна, А. В. Коваль. – Житомир: ЖДТУ, 2013. – 252 с.
6. Безвесільна О. М. Технічні засоби автоматизації (перетворюючі пристрої приладів) / О. М. Безвесільна, І. В. Коробійчук. – Житомир: ЖДТУ, 2014. – 904 с.
7. Перетворюючі пристрої приладів. Технологічні вимірювання та прилади / [О. М. Безвесільна, В. Ю. Ларін, Н. І. Чичикало та ін.]. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 542 с.
8. Безвесільна О. М. Наукові дослідження в галузі вимірювання механічних величин / О. М. Безвесільна, Ю. О. Подчашинський, Г. С. Тимчик. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 976 с.

### *Допоміжна література*

1. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 84937. Компенсация динамических погрешностей результатов видеоизмерений геометрических параметров и параметров движения объектов / Подчашинський Ю.О., Шавурський Ю.О., Лугових О.О.. Дата реєстрації 28.01.2019
2. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 87966. Алгоритмічна обробка зображень з вимірювальною інформацією про геометричні параметри та параметри руху об'єктів на основі штучних нейронних мереж / Подчашинський Ю.О., Лугових О.О., Шавурська Л.Й. Дата реєстрації 23.04.2019.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 8/7

3. Пат. № 140691 Україна, МПК (2020.01) G01B 7/00 , G01P 3/36 (2006.01) Пристрій для вимірювання параметрів руху об'єктів / Подчашинський Ю. О., Лугових О. О. – № u2019 08229; заявл. 15.07.2019; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5.

4. Подчашинський Ю.О., Шавурський Ю.О., Лугових О.О. Математичні моделі шумових викривлень відеозображень з вимірювальною інформацією про геометричні параметри та параметри руху об'єктів Вісник Інженерної академії України. – 2019. – № 2. – С. 51-55.

5. Подчашинський Ю.О., Лугових О.О., Шавурська Л.Й. Визначення параметрів переміщень об'єктів на основі алгоритмічної обробки їх зображень Тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційно-комп'ютерні технології: стан, досягнення та перспективи розвитку» (14 – 15 листопада 2019 р.). – Житомир: Житомирська політехніка, 2019. – 160 с. – С. 70-73.

6. Лугових О.О. Сугоняк І.І. Інформаційна система моніторингу параметрів руху технологічного обладнання Тези Всеукраїнської науково-практичної online конференції здобувачів вищої освіти і молоді учених присвяченої Дню науки, 15-17 травня 2019 року, с.80.

7. Лугових О.О. Розробка програми для визначення параметрів руху технологічного обладнання. III Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційно-комп'ютерні технології: стан, досягнення та перспективи розвитку». 26-27 листопада 2020 р. м. Житомир. Тези доповідей. – с.74.

8. Лугових О.О. Розробка програмного забезпечення для визначення параметрів руху технологічного обладнання. III Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення». 26-27 листопада 2020 р. м. Житомир. Тези доповідей. – с.89.

9. Лугових О. О. Розробка програмного додатку для визначення параметрів руху технологічного обладнання // Тези доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)», м. Житомир, 01 - 03 квітня 2021 р. – Житомир: Житомирська політехніка, 2021. – 205 с. – С. 168-169. Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1FV4D4YzrtUpZc2U8HmawNO9z9rOPB57V/view?usp=sharing>.

10. Лугових О.О. Розробка макету для вимірювання параметрів руху об'єктів з комплексуванням двох каналів вимірювання / О.О. Лугових // Тези Всеукраїнської науково-практичної online конференції аспірантів, молодих учених та студентів, присвяченої Дню науки. м. Житомир, 11–15 травня 2021 року. – Житомир : «Житомирська політехніка», 2021. – 646 с. – С. 97-98. Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/konferentsiya-prysvyachena-dnyu-nauky-11-15-travnnya-2021-r>.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.6- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 8/8

11. Podchashynskyi Yurii, Voronova Tetiana, Luhovykh Oksana, Omelchuk Ihor. Geometric errors of determination of objects coordinates by their video images // European scientific discussions. Proceedings of the 10th International scientific and practical conference. Potere della ragione Editore. Rome, Italy. 2021. – 287 p. – P. 48-54. Режим доступу: <https://sci-conf.com.ua/x-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiyaeuropean-scientific-discussions-15-17-avgusta-2021-goda-rim-italiya-arhiv>.

12. Рудик А. В. Математична модель похибок акселерометрів безплатформної інерціальної навігаційної системи / А. В. Рудик // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2017. - № 2. - С. 7-13. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvpi\\_2017\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvpi_2017_2_3).

## 12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. [https://studme.org/379075/tehnika/tehnicheskie\\_izmereniya\\_i\\_pribory](https://studme.org/379075/tehnika/tehnicheskie_izmereniya_i_pribory).
2. <https://ua.wikipedia.org/Акселерометр>.
4. <https://ua.wikipedia.org/wiki/Тахометр>.
5. <https://auto.ria.com/uk/terms/takhometr>.
6. <https://stokavto.com.ua/Novosti/view/105>.
7. <https://dakar.kh.ua/g3746387-tsfrovye-avtopribory-tahometry>.