

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**«Мехатроніка та інтелектуальні інформаційні системи»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна
техніка»
галузі знань 15 «Автоматизація і приладобудування»
Кваліфікація: Бакалавр з метрології та інформаційно-вимірювальної
техніки**

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

Голова вченої ради _____ / Ясній П.В. /
(протокол № _____ від «_____» 2020 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 01 вересня 2021 р.
Ректор _____ / Ясній П.В. /
(наказ № _____ від «_____» 2020 р.)

Тернопіль 2020 р

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми**

Обговорено та схвалено вченою радою
факультету прикладних інформаційно-вимірювальних технологій та
електроінженерії
(протокол № __ від «__» _____ 2020 р.)
Декан Яськів В.І.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри
приладів та контрольно-вимірювальних систем
(протокол № __ від «__» _____ 2020 р.)
Завідувач кафедри ПВ Паламар М.І.

**Освітньо-професійну програму розроблено згідно діючого
стандарту вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та
інформаційно-вимірювальна техніка» для первого (бакалаврського)
рівня вищої освіти (наказ МОН України №1263 від 19.11.18 р.)**

I Преамбула

Освітньо-професійна програма «Мехатроніка та інтелектуальні інформаційні системи» з підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти розроблена робочою групою у складі:

1. Паламар Михайло Іванович – д.т.н., професор, завідувач кафедри приладів і контрольно-вимірювальних систем;
2. Яворська Мирослава Іванівна – к.т.н., доцент, доцент кафедри приладів і контрольно-вимірювальних систем;
3. Кривень Василь Андрійович – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри математичних методів в інженерії;
4. Пальчик Олександр Степанович – технічний директор ТОВ «Інтеграл» (за згодою);
5. Романська Юлія Олегівна – студентка групи РВ-41.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкголдерів:

1. Яцків Василь Васильович, д.т.н., доцент, зав. кафедрою кібербезпеки Тернопільського національного економічного університету;
2. Пальчик Олександр Степанович, технічний директор ТОВ «Інтеграл»;
3. Рафалюк Олександр Олександрович, директор конструкторського бюро «Стріла».

**1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
освітня програма «Мехатроніка та інтелектуальні інформаційні системи»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя Кафедра приладів та контрольно-вимірювальних систем
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки
Офіційна назва освітньої програми	Мехатроніка та інтелектуальні інформаційні системи
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний; 240 кредитів ЄКТС, термін навчання – 3 роки 10 місяців, для бакалаврів з нормативним терміном навчання; 120 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1 рік 10 місяців, для бакалаврів з скороченим терміном навчання; Мінімум 50% обсягу освітньої програми виділяється для забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за даною спеціальністю. Виробнича практика має складати не менше 4 кредитів ЄКТС.
Наявність акредитації	Акредитаційна комісія України, сертифікат про акредитацію НД № 2087404 (дата видачі сертифіката 02.08.2017 р.) Термін дії: до 01.07 2024 р.
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Наявність: - повної загальної середньої освіти – для бакалаврів з нормативним терміном навчання, - ступеня молодшого спеціаліста (молодшого бакалавра) – для бакалаврів зі скороченим терміном навчання
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	Впроваджується вперше у 2021 році, не може перевищувати періоду акредитації 01.07 2024р.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://tntu.edu.ua/?p=uk/structure/faculties
2 – Мета освітньої програми	
Формування особистості фахівця здатного розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми мехатроніки та інтелектуальних інформаційних систем, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Галузь знань 15 «Автоматизація і приладобудування» Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» Освітня програма «Мехатроніка та інтелектуальні інформаційні системи»

	<p><i>Об'єкт:</i> технічне, програмне, математичне, інформаційне забезпечення мехатронних та інтелектуальних інформаційних систем, принципи побудови мехатронних модулів руху, точної механіки, електроніки та інформатики засобів вимірювальної техніки та їх використування.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних комплексно вирішувати проблеми щодо створення конструкції мехатронних приладів, електронних сенсорів, вбудованої електронної схеми керування, особливо з використанням мікросистемної та наносистемної техніки (схем в реконфігураторах (ПЛІС, FPGA), мікроконтролерів, SoC (систем на кристалі), MEMS (механіко-електро-вимірювальних систем в кристалі), а також розробки алгоритмів іпрограмного забезпечення для керування і опрацювання даних та побудови інтелектуальних інформаційних систем.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області.</i> Поняття та принципи мехатронних модулів та інтелектуальних інформаційних систем.</p> <p><i>Методи, методики та технології.</i> Методи проектування систем управління з використанням класичних та новітніх методів, застосовувати сучасних програмних засобів при вирішення задач синтезу та аналізу управління мехатронними системами.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> сучасні засоби для управління мехатронними системами, засоби вимірювальної техніки, інструменти та обладнання для виготовлення і налаштування мехатронних модулів із використанням інтелектуальних інформаційних систем.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна для підготовки бакалавра
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Акцент робиться на формуванні та розвитку професійних компетентностей у сфері приладобудування, дотичного до мехатронних та інтелектуальних інформаційних систем; вивчені теоретичних та методичних положень, організаційних та практичних інструментів.
Особливості програми	<p>Програма полягає у поглиблений теоретичної, спеціальної практичної та науково-дослідної підготовки, узагальненні результатів науководослідних, проектно-конструкторських рішень і виконується в активному дослідницькому середовищі, спрямованого на проектування, експлуатацію та обслуговування приладових систем, устаткування оснащених мехатронними засобами та інтелектуальними інформаційними системами, системами та комплексами, які застосовуються в галузі легкої промисловості.</p> <p>Регулярне оновлення, що дозволяє враховувати тенденції прогресуючого розвитку мехатронних модулів та інтелектуальних інформаційних систем. Є мобільною за програмою академічної мобільності «Подвійний диплом»</p>
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Основні посади за ДК 003:2010: 2144.2 – інженер-конструктор (електроніка)

	<p>2145.2 – інженер з комплектації устаткування 3115 – технік з експлуатації та ремонту устаткування, 3119 – технік з підготовки технічної документації, 3119 – технік з налагоджування та випробувань, 3121 – технік-програміст.</p> <p>Основні посади за International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08):</p> <p>2141 - Industrial and production engineers, 2144 - Mechanical engineers, 2152 - Electronics engineers, 2512 - Software developers, 3113 - Electrical engineering technicians.</p>
Подальше навчання	Можливість навчання за програми: 7 рівня НРК України, другого циклу FQ-ЕНЕА, 7 рівня EQF-LLL
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентсько-центрковане навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання з використанням інтерактивних та дистанційних технологій, навчання на основі досліджень, участь у спеціально розроблених курсах індивідуального вибору, залучення до участі в спеціалізованих семінарах, обговорення за фахом, написання наукових текстів та підготовці публікацій, Викладання проводиться у вигляді: лекцій, семінарських та практичних занять, виконання індивідуальних розрахункових робіт, виконання курсових робіт.
Оцінювання	В освітньому процесі університету використовуються попередній (нульовий, вхідний), поточний (оперативний, рубіжний), підсумковий (семестровий, атестація) та відтермінований рівні контролю, суть та форма яких регламентується Положенням про організацію освітнього процесу в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя. затвердженим рішенням вченої ради 25.09.2020р.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми мехатроніки та інтелектуальних інформаційних систем, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій в розробці мехатронних та інтелектуальних систем.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК07. Прагнення до збереження навколошнього середовища.</p> <p>ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p>

	<p>ЗК09. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;</p> <p>ЗК12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальний системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p>
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<p>СК1. Здатність проводити аналіз складових елементів мехатронних вузлів, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.</p> <p>СК2. Здатність проектувати мехатронні та інтелектуальні інформаційні системи, засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.</p> <p>СК3. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів мехатронної техніки.</p> <p>СК4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей мехатронних вузлів.</p> <p>СК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні мехатронних модулів.</p> <p>СК6. Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях мехатронних систем.</p> <p>СК7. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів мехатронних вузлів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.</p> <p>СК8. Здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечення якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань елементів мехатронних систем.</p>
7 – Програмні результати навчання	
Нормативна складова Вибіркова складова	<p>ПРН1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів мехатроніки.</p> <p>ПРН2. Знати і розуміти основні поняття мехатронної системи, теорії інтелектуальних інформаційних систем, математичного та комп'ютерного моделювання.</p> <p>ПРН3. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.</p> <p>ПРН4. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.</p>

	<p>ПРН5. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів мехатроніки.</p> <p>ПРН6. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.</p> <p>ПРН7. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.</p> <p>ПРН8. Розуміти застосовані методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.</p> <p>ПРН9. Знати стандарти з розробки мехатронних модулів, засобів вимірювальної техніки та метрологічного забезпечення.</p> <p>ПРН10. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності виготовлення мехатронних модулів.</p> <p>ПРН11. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері мехатроніки та інтелектуальних інформаційних систем.</p> <p>ПРН12. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.</p> <p>ПРН13. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ПРН14. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням соціально-політичної історії України, правових зasad та етичних норм.</p> <p>ПРН15. Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю.</p>
--	--

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Всі науково-педагогічні працівники, залучені до реалізації освітньої складової освітньо-наукової програми є штатними співробітниками ТНТУ ім. І. Пулюя, мають науковий ступінь і вчене звання та підтверджений рівень наукової і професійної активності. Поглиблene вивчення окремих фахових курсів здійснюється із залученням фахівців із числа стейкхолдерів, провідних досвідчених практиків, представників професійних організацій, різних груп роботодавців
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічна база кафедри приладів та контрольно-вимірювальних систем знаходиться у складі факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії ТНТУ, який володіє достатнім аудиторним фондом. Усі лабораторні та практичні заняття не за профільними дисциплінами проводяться на базі аудиторного фонду та

	матеріально-технічної бази університету. Фахові лабораторні й практичні роботи проводяться у власних спеціалізованих лабораторіях кафедри приладів та котрольно-вимірювальних систем корпусу №9 ТНТУ ім. І. Пулюя
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Офіційний веб-сайт http://tntu.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Навчальний процес забезпечується навчально-методичними комплексами дисциплін як у друкованому вигляді, так і в електронній формі. Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньої програми викладені в Модульному середовищі освітнього процесу ТНТУ ім. І. Пулюя: https://dl.tntu.edu.ua/login.php . Працює належно оснащена бібліотека; читальний зал забезпечений бездротовим доступом до мережі Інтернет. Інформаційні ресурси бібліотеки ТНТУ ім. І. Пулюя за освітньою програмою формуються відповідно до предметної області та сучасних тенденцій наукових досліджень у цій галузі (http://library.tntu.edu.ua/).
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між ТНТУ ім. І. Пулюя та вітчизняними закладами вищої освіти – партнерами з України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між ТНТУ ім. І. Пулюя та закладами вищої освіти – партнерами із зарубіжних країн.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Основні навчальні модулі програми забезпечені НМК для іноземних студентів українською та англійською мовами.

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційні роботи)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
OK1	Вища математика	13,5	Екзамен
OK2	Загальна хімія	4	Екзамен
OK3	Іноземна мова професійного спрямування	6	Екзамен
OK4	Інженерна та комп'ютерна графіка	7	Залік
OK5	Історія та культура України	5	Екзамен
OK6	Програмування та алгоритмічні мови	4	Залік
OK7	Техноекологія та цивільна безпека	4	Залік
OK8	Українська мова (за професійним спрямуванням)	5	Екзамен
OK9	Фізика	12,5	Екзамен
OK10	Фізичне виховання	0	-
OK11	Філософія	4	Екзамен
OK12	Аналогова схемотехніка	4	Екзамен
OK13	Основи мехатроніки	6	Екзамен, КР
OK14	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	4	Екзамен
OK15	Вступ до фаху	5	Екзамен
OK16	Електронна компонентна база	4	Екзамен
OK17	Програмування ПЛІС	4	Екзамен
OK18	Комп'ютерна електроніка	4	Екзамен
OK19	Конструювання приладів	7	Екзамен, КП
OK20	Матеріалознавство	6	Екзамен
OK21	Метрологія	4,5	Залік
OK22	Мікропроцесорна техніка	4	Екзамен
OK23	Основи конструювання мехатронних приводів	7	Екзамен, КР
OK24	Основи теорії кіл та сигналів	8,5	Екзамен, залік
OK25	Перетворюючі пристрої приладів	5	Екзамен
OK26	Програмні засоби мехатронних систем	5	Залік
OK27	Проектування вимірювальних приладів	4	Екзамен
OK28	Схемотехніка електронних вузлів приладів	3	Залік
OK29	Теорія автоматичного управління	4	Залік
OK30	Технології мехатронних систем	8	Екзамен, КР
OK31	Ознайомча практика	3	Диф. залік
OK32	Конструкторсько-технологічна практика	3	Диф. залік
OK33	Виробнича практика	3	Диф. залік
OK34	Фахова практика	7,5	Диф. залік
OK35	Кваліфікаційна робота	1,5	
Загальний обсяг обов'язкових компонент		180	

1	2	3	4
Рекомендовані вибіркові компоненти ОП			
BK1	Інформаційні системи в мехатронних пристроях	3	Залік
BK2	Архітектура ПК	5	Залік
BK3	Іноземна мова професійно-ділового спрямування	10	Екзамен
BK4	Моделювання мехатронних систем руху	3	Екзамен
BK5	Методи і засоби вимірювання механічних величин	4	Екзамен
BK6	Програмування мікропроцесорних систем	3	Екзамен, КР
BK7	Методи та засоби реєстрації та відтворення інформації	3	Екзамен
BK8	Основи антенної техніки	6	Залік
BK9	Основи менеджменту і маркетингу	3	Залік
BK10	Основи наукових досліджень	3	Залік
BK11	Основи САПР	5	Екзамен
BK12	Основи теорії вимірювальних приладів	3	Залік
BK13	Прикладна оптика	3	Залік
BK14	Системи штучного інтелекту	3	Залік
BK15	Теорія похибок вимірювальних приладів	3	Екзамен
Загальний обсяг вибіркових компонент		60	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

3. Форми атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи
Вимоги до кваліфікаційної роботи	<p>Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інженерії.</p> <p>У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.</p>

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми

5. Матриця відповідності програмних результатів навчання компонентам освітньо-професійної програми