

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ЗНТУ



проф. С.Б. Беліков

_____ 20 ____ р.

ОСВІТНЬО- ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
ступінь «бакалавр»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	15 Автоматизація та приладобудування
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ	Якість, стандартизація та сертифікація
КВАЛІФІКАЦІЯ	Бакалавр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

Запоріжжя
ЗНТУ
2017

Розроблено

робочою групою ЗНТУ,
факультет радіоелектроніки і телекомунікацій

Затверджено та надано чинності

Рішенням Вченої ради ЗНТУ
Протокол №8 від 27.03.2017 р.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Томашевський Олександр Володимирович – керівник проектної групи, к.т.н., доцент кафедри мікро- та наноелектроніки.

Ігнаткін Валерій Устинович – член проектної групи, доктор технічних наук, професор кафедри мікро- та наноелектроніки.

Рисіков Валерій Павлович – член проектної групи, к.т.н., доцент кафедри програмних засобів.

Освітньо-професійну програму (ОПП) підготовки бакалавра зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» випускника ЗНТУ складено на основі Макету галузевого стандарту вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, підготовленого підкомісією № 152 з Метрології та інформаційно-вимірювальної техніки науково-методичної комісії № 8.

ЗМІСТ

1. Вступ.....	4
2. Нормативні посилання.....	6
3. Визначення.....	6
4. Позначення і скорочення.....	6
5. Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою.....	7
6. Кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання програми та їх розподіл.....	7
7. Очікувані результати навчання за циклом загальної підготовки (за спеціальністю).....	7
8. Очікувані результати навчання за циклом професійної підготовки (за спеціальністю).....	16
9. Перелік навчальних дисциплін (за спеціальністю).....	20
10. Випускна атестація.....	22
11. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.....	23

1. Вступ

Освітньо-професійна програма (ОПП) є нормативним документом, у якому визначається нормативний термін та зміст навчання, нормативні форми державної атестації, встановлюються вимоги до змісту, обсягу, рівня освіти та професійної підготовки бакалаврів за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».

Наказом МОН України від 06.11.2015 № 1151 «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», вищим начальним закладам запропоновано розробити та запровадити з 1-го вересня 2016 року освітні програми та навчальні плани згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту».

Для створення тимчасової освітньої програми за відсутності методології і методичних рекомендацій використовувались такі положення Закону України «Про вищу освіту»:

1) ст. 1, п. 1. 17 – ОПП – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає:

- вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою;
- перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення;
- кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми;
- очікувані результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти;

2) ст. 10, п. 3 – стандарт вищої освіти визначає такі вимоги до освітньої програми:

- обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти;
- перелік компетентностей випускника;
- нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей);
- форми атестації здобувачів вищої освіти;
- вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти;

3) ст. 5, п.1 – перший (бакалаврський) рівень передбачає здобуття особою теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань відповідного рівня професійної діяльності;

4) ст. 1 п. 1.13 – компетентність визначає здатність особи успішно здійснювати навчальну та подальшу професійну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти;

5) ст. 1 п. 1.19 – результати навчання – сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

На підставі цих положень прийнята (за термінологією Закону України «Про вищу освіту») така структура освітньо-професійної програми:

1) виявлення видів, змісту та системи відповідних завдань інноваційної діяльності магістра (змісту вищої освіти) з урахуванням вимог професійних стандартів або еквівалентної нормативної бази;

2) регламентація системи компетентностей магістра як здатностей до ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності з урахуванням вимог професійних стандартів або еквівалентної нормативної бази та вимог Національної рамки кваліфікацій;

3) визначення програмних результатів навчання та їх ступеня складності шляхом декомпозиції компетентностей;

4) обґрунтування номенклатури видів навчальної діяльності завдяки адекватному розподілу програмних результатів навчання за навчальними дисциплінами, практиками, індивідуальним завданнями;

5) визначення кредитів на опанування всіх видів навчальної діяльності.

Реалізація компетентнісного підходу до проектування вищої освіти шляхом створення однозначного зв'язку зовнішніх цілей вищої освіти та дисциплінами, практиками та індивідуальними завданнями є вирішальним чинником якості вищої освіти ЗНТУ та створення реальної системи внутрішнього її забезпечення.

Прозорі й зрозумілі структура та зміст освітньо-професійної програми актуальні для магістрів, здобувачів, викладачів, роботодавців.

Освітньо-професійна програма використовується під час:

– акредитації освітньої програми, інспектуванні освітньої діяльності за спеціальністю;

– розроблення навчального плану, програм навчальних дисциплін та практик;

– розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;

– визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;

– професійної орієнтації здобувачів фаху.

Освітньо-професійна програма враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту», Національної рамки кваліфікацій і встановлює:

– обсяг та термін навчання бакалаврів;

– загальні компетентності;

– професійні компетентності за спеціальністю;

– перелік та обсяг навчальних дисциплін для опанування компетентностей освітньої програми;

– вимоги до структури навчальних дисциплін.

Освітньо-професійна програма використовується для:

– складання навчальних планів та робочих навчальних планів;

– формування індивідуальних планів студентів;

– формування програм навчальних дисциплін, практик, змісту індивідуальних завдань;

– визначення інформаційної бази для формування засобів діагностики;

– акредитації освітньої програми;

– зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;

– атестації магістрів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».

Користувачі освітньо-професійної програми:

– здобувачі вищої освіти, які навчаються в ЗНТУ;

– викладачі ЗНТУ, які здійснюють підготовку бакалаврів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»;

– екзаменаційна комісія спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»;

– приймальна комісія ЗНТУ.

Освітньо-професійна програма поширюється на кафедри ЗНТУ, що здійснюють підготовку фахівців ступеня бакалавра спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка».

2. Нормативні посилання

– Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII «Про вищу освіту»;

– Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій»;

– Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»;

– Класифікація видів економічної діяльності : ДК 009:2010. – На заміну ДК 009:2005 ; Чинний від 2012-01-01. – (Національний класифікатор України);

– Класифікатор професій : ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005 ; Чинний від 2010-11-01. – (Національний класифікатор України);

– Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. – К. : Ленвіт, 2006. – 35 с. ISBN 966-7043-96-7;

– Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. / авт.-уклад. : В. М. Захарченко, С. А. Калашнікова, В. І. Луговий, А. В. Ставицький, Ю. М. Рашкевич, Ж. В. Таланова / За ред. В. Г. Кременя. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с. ISBN 978-966-2432-22-0.

3. Визначення

У цьому документі використано терміни та відповідні визначення, що подані у Законі України «Про вищу освіту» та Національному освітньому глосарію: вища освіта.

4. Позначення і скорочення

У цьому документі використані наступні позначення і скорочення:

В – вибіркова навчальна діяльність;

ЄКТС – (European Credit Transfer and Accumulation System) – Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система.

ІК – інтегральні результати навчання;

СК – системні компетентності;

СОК – соціально-особистісні компетентності;

НРК – Національна рамка кваліфікацій;

ПК – професійні компетентності за спеціальністю;

ПР – професійні результати навчання;

ПРС – програмні результати за спеціальністю;

ПК – професійні компетентності спеціалізації.

5. Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою

На перший курс вищих навчальних закладів України приймаються громадяни України та зарубіжних країн, які мають повну загальну середню та професійно-технічну освіту. Умови прийому розробляє Міністерство освіти і науки України. Згідно з ними кожен ВНЗ розробляє власні правила прийому, які затверджуються Міністерством освіти і науки України.

6. Кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання програми та їх розподіл

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти відповідає 7-му кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою теоретичних знань та практичних умінь і навичок, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків за обраною спеціальністю.

Обсяг освітньо-професійної програми становить 240 кредитів ЄКТС.

Розподіл кредитів ЄКТС за циклами загальної та професійної підготовки:

<i>Складові</i>	<i>Кредитів ЄКТС</i>
Цикл загальної підготовки:	79,5
– нормативна частина	61,5
– вибіркова частина. Цикл дисциплін самостійного вибору ВНЗ	18
Цикл професійної підготовки (за спеціалізацією):	160,5
– нормативна частина	99,5
– вибіркова частина. Цикл дисциплін самостійного вибору ВНЗ	38
– вибіркова частина. Цикл дисциплін самостійного вибору студента	23

7. Очікувані результати навчання за циклом загальної підготовки (за спеціальністю)

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», студент після засвоєння цієї програми має продемонструвати такі результати навчання.

7.1. Системні компетентності та нормативний зміст підготовки

<i>Код</i>	<i>Системні компетентності</i>	<i>Нормативний зміст підготовки</i>
СК-1	Здатність вчитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінної від професійної	ЗНАННЯ з дисциплін циклу загальної підготовки УМІННЯ використовувати набуті знання при роботі в галузі, відмінної від професійної
СК-2	Здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці	ЗНАННЯ способів застосування і побудови засобів вимірювальної техніки. УМІННЯ організувати лабораторні експерименти з застосуванням засобів вимірювальної техніки.
СК-3	Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу.	ЗНАННЯ з дисциплін соціально-гуманітарної підготовки. УМІННЯ застосовувати контакти в ситуаціях професійного спрямування; враховувати конкретну ситуацію при плануванні і виконанні своєї діяльності.

<i>Код</i>	<i>Системні компетентності</i>	<i>Нормативний зміст підготовки</i>
СК-4	Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність	ЗНАННЯ з дисциплін соціально-гуманітарної та мовної підготовки. УМІННЯ проводити анування чи реферування українських та іншомовних джерел інформації; здійснювати письмові контакти у ситуаціях професійного спілкування.
СК-5	Здатність вести діяльність по визначення задач, постановку цілей і завдань, вибір методів дослідження, спрямовану на підвищення якості вимірювань	ЗНАННЯ основних етапів проведення досліджень, вимірювань, методик виконання вимірювань. УМІННЯ визначити мету і завдання експерименту, методи вимірювань, вимірювані величини як параметри об'єкту, що є інформативними, вимірюваними та інваріантними до впливів.
СК-6	Здатність організувати свою діяльність, працювати автономно та у команді	ЗНАННЯ: принципів організації професійної діяльності; УМІННЯ адаптуватися і бути комунікабельним; сприймати критику і адекватно реагувати на зауваження.

7.2 Інструментальні компетентності та нормативний зміст підготовки

<i>Код</i>	<i>Інструментальні компетентності</i>	<i>Нормативний зміст підготовки</i>
ІК-1	Здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі аналізу й синтезу	ЗНАННЯ методів аналізу і синтезу при дослідженні, проектуванні і випробуваннях об'єктів, технологічних процесів, устаткування. УМІННЯ використовувати інформаційні технології при вирішенні комплексних завдань аналізу і синтезу.
ІК-2	Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для рішення наукових і професійних завдань.	ЗНАННЯ лексико-граматичного запасу професійного спрямування; професійної термінології. УМІННЯ проводити збір та аналіз інформації іноземних електронних джерел.
ІК-3	Здатність використовувати у професійній діяльності базові знання у галузі природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук	ЗНАННЯ системи та методів управління конкретного виробництва (цеху, відділу, дільниці). УМІННЯ застосовувати отримані знання при проведенні самостійних розробок та досліджень, визначати і оцінювати рівень досконалості системи управління конкретною ділянкою виробництва; визначати і оцінювати рівень механізації, автоматизації, комп'ютеризації конкретної ділянки виробництва.

<i>Код</i>	<i>Інструментальні компетентності</i>	<i>Нормативний зміст підготовки</i>
ІК-4	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи із цілей і ситуації спілкування	ЗНАННЯ принципів організації комунікації УМІННЯ вибрати стратегію і способи комунікації при організації виробничих і науково-дослідних робіт виходячи з поставлених цілей.

7.3 Соціально-особистісні компетентності та нормативний зміст підготовки

<i>Код</i>	<i>Соціально-особистісні компетентності</i>	<i>Нормативний зміст підготовки</i>
СОК-1	Здатність відповідально приймати рішення з урахуванням соціальних і етичних цінностей та правових норм	ЗНАННЯ етичних норм поведінки відносно інших людей і відносно навколишнього середовища (принципи біоетики), знання правових норм. УМІННЯ дотримуватися етичних і правових норм.
СОК-2	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи із цілей і ситуації спілкування	ЗНАННЯ ефективних комунікаційних взаємодій. УМІННЯ організувати шляхів погодження інтересів різних сторін
СОК-3	Здатність здійснювати виробничу або прикладну діяльність у міжнародному середовищі	ЗНАННЯ української та іноземної мови для організації спілкування УМІННЯ володіти мовами на рівні розуміння, читання і перекладу зі словником
СОК-4	Здатність усвідомлювати й урахувати соціокультурні розходження в професійній діяльності	ЗНАННЯ соціокультурних особливостей в професійній діяльності УМІННЯ адаптувати діяльність (свою, колективу, організації) до різних вимог і вимог споживача
СОК-5	Здатність до усвідомленого визначення цілей у професійному й особистісному розвитку	ЗНАННЯ стратегії розвитку УМІННЯ аналізувати, порівнювати та вибирати варіанти дій у сферах виробничих, громадських та побутових відносин з урахуванням як суспільних так і власних інтересів
СОК-6	Здатність до соціальної взаємодії, до співробітництва й розв'язання конфліктів	ЗНАННЯ принципів організації взаємодії, розв'язання конфліктів УМІННЯ оцінювати інтереси соціальних груп, різних об'єднань, визначати спільність інтересів та протиріччя
СОК-7	Здатність підтримувати загальний рівень фізичної активності й здоров'я для ведення активної соціальної й професійної діяльності	ЗНАННЯ умов для організації соціальної й професійної діяльності УМІННЯ знаходити час і планувати навантаження для власного щоденного фізичного самовдосконалення
СОК-8	Здатність розуміти й аналізувати світоглядні, соціально й особистісні значимі проблеми й процеси, що відбуваються в суспільстві	ЗНАННЯ поточних проблем та процесів у суспільстві УМІННЯ виховувати в собі повагу до державних законів, норм суспільного життя, етичних норм поведінки в побуті, в сім'ї, в виробничому колективі
СОК-9	Здатність орієнтуватися в системі загальнолюдських цінностей і цінностей світової й вітчизняної культури, розуміти значення гуманістичних цінностей для збереження й розвитку сучасної	ЗНАННЯ щодо цінностей світової і вітчизняної культури, толерантного відношення до різних народів, звичаїв, релігій, прав народів і окремої людини, ідеї збереження миру. УМІННЯ орієнтуватися в культурі та в

	цивілізації	системі загальнолюдських цінностей
--	-------------	------------------------------------

7.4 Професійні компетентності та нормативний зміст підготовки

Код	Професійні компетентності	Нормативний зміст підготовки
Проектно-конструкторська діяльність		
ПК-1	Здатність вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти, використовувати науково-технічну документацію державної метрологічної системи України	ЗНАННЯ - основних понять метрології та її методології; - основ вимірювальної техніки, необхідних при проведенні експериментальних досліджень і обробки результатів експериментів; - основних методів підвищення точності вимірювань; - основ теорії похибок вимірювання і засобів вимірювання; - способів подання результатів вимірювання з невизначеністю; - способів нормування метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки і способів їх оцінювання за розрахунками та експериментом; - основ метрологічного забезпечення; - принципів побудови вимірювальних перетворювачів; - принципів роботи, конструкцій, основних характеристики, особливостей застосування вимірювальних перетворювачів; - основних методів та засобів формування інформативних параметрів вихідних сигналів; - основних методів вимірювання фізичних величин; - видів аналогових та цифрових сигналів та методів їх опрацювання; - побудови та використання мір і еталонів фізичних величин; фундаментальних основ інформатики, програмного забезпечення ЕОМ, обчислювальної техніки, комп'ютерних мереж та телекомунікацій, основ сучасних технологій виконання задач статистики, тонкощів роботи у середовищі спеціалізованих програм програмування при створенні систем для обробки та аналізу даних наукових експериментів, сучасних методів розробки та використання реляційних баз даних при обробці експериментальних даних;
ПК-2	Здатність розуміти та використовувати світову технічну документацію, зокрема, міжнародні та міждержавні стандарти, рекомендації та настанови за спеціальністю	
ПК-3	Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками і оперувати складовими похибки у відповідності з їх моделями, зокрема, під час аналізу та синтезу засобів вимірювальної техніки; здатність нормувати похибки засобів вимірювальної техніки	
ПК-4	Здатність проводити аналіз засобів вимірювальної техніки на рівні структурних схем, формувати рівняння вимірювання та похибок засобів вимірювальної техніки	
ПК-5	Здатність здійснювати роботи з проектування засобів вимірювальної техніки, спираючись на теоретичні засади питань формування вимірювальної інформації в цифровій вимірювальній техніці та на теоретичні основи щодо інформаційних характеристик засобів вимірювальної техніки	
ПК-6	Здатність оперувати загальнотеоретичними знаннями статичних та динамічних характеристик вимірювальних перетворювачів при проведенні ескізного проектування вимірювальних систем	
ПК-7	Здатність застосовувати знання про засоби формування вихідних сигналів вимірювальних перетворювачів при побудові схем вторинного перетворення та опрацюванні інформаційно-вимірювальних сигналів	
ПК-8	Здатність застосовувати знання про	

вплив завад різної природи на сигнали

	вимірювальних перетворювачів при побудові схем захисту та усунення впливу завад на корисний сигнал	- фундаментальних основ сучасних технологій алгоритмізації та програмування задач, практичних прийомів програмування, сучасних методів розробки та використання баз даних при обробці експериментальних даних; при створенні інформаційних систем та додатків користувача з графічним інтерфейсом;
ПК-9	Здатність проводити синтез структурних, функціональних та принципних схем приладів та систем вимірювання параметрів об'єктів технологічного та оточуючого середовища і живої природи на основі вимірювальних перетворювачів	- основних положень та вимог до конструкторської документації;
ПК-10	Здатність здійснювати вибір методів вимірювання заданої фізичної величини в залежності від заданої точності вимірювання та проводити порівняння та вибір різних методів вимірювання фізичної величини в залежності від цілі вимірювальної задачі	- основних положень стандартних методів розрахунку та конструювання деталей, вузлів, механізмів та конструкцій перетворювачів фізичних величин. УМІННЯ
ПК-11	Здатність розробляти нормативно-технічну та методичну документацію для метрологічної забезпечення якості	- оцінювати характеристики сумарної похибки засобів вимірювальної техніки за характеристиками структурних блоків;
ПК-12	Здатність аналізувати, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних систем та їх складових частин, аналізувати роботу апаратного і програмного забезпечення ЕОМ	- оцінювати динамічну похибку за динамічними характеристиками засобів вимірювальної техніки і характеристиками об'єкту
ПК-13	Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення віртуальних приладів і систем вимірювань та аналізу фізичних величин, що застосовуються в наукових експериментах, реальних лабораторних і промислових установках	- оцінювати складові похибки обчислювального компоненту засобу вимірювальної техніки;
ПК-14	Здатність до розробки та оформлення нормативно-технічну документації відповідно вимог державних і галузевих стандартів	- оцінювати основні характеристики вимірювальних перетворювачів;
ПК-15	Здатність до складання власних та аналізу існуючих алгоритмів програм та швидкої розробки прикладного програмного забезпечення	- розраховувати інформативні параметри вихідних сигналів за відомими характеристиками вимірювальних перетворювачів;
ПК-16	Здатність безпосередньо взаємодіяти з операційною системою та з бібліотеками, здатність щодо розробки баз даних та інформаційних систем	- використовувати знання про фізичні явища при побудові вимірювальних перетворювачів;
ПК-17	Здатність розробки та виготовлення програмної документації відповідно вимог до системи програмної документації	- розробляти окремі типи вимірювальних перетворювачів;
ПК-18	Здатність аналізувати електронні	- обирати метод та засіб вимірювання виходячи із конкретної вимірювальної задачі;
		- виходячи із сукупності визначених засобів вимірювальної техніки за допомогою існуючого програмного забезпечення побудувати базу даних;
		- маючи результати лабораторно-стендових випробувань та задані технічні характеристики за допомогою програмного забезпечення визначити співвідношення результатів

	схеми за допомогою програм схемотехнічного моделювання, здатність до вибору елементної бази для реалізації принципів схем	випробувань з заданими нормами; - під керівництвом професіонала, використовуючи керівні і нормативні документи, які регламентують метрологічну діяльність на підприємстві, сформулювати вимоги до структури бази даних для автоматизованої інформаційно-керуючої системи метрологічної діяльності підприємства;
ПК-19	Здатність оформлення принципів схем відповідно до правил та вимог стандартів; здатність пояснювати та описувати принцип роботи електронних пристроїв	- на підставі технічної документації на засоби вимірювальної техніки, що використовуються в підрозділах підприємства, та довідкової літератури сформулювати базу даних щодо засобів вимірювальної техніки;
ПК-20	Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та нестандартних виробів; брати участь у роботах з розрахунку і конструювання деталей та вузлів точної механіки відповідно до технічних завдань з використанням сучасних програмних продуктів, брати участь у роботах, пов'язаних зі складанням звітів з використаних завдань	- виходячи з структури бази даних інформаційно-керуючої системи за допомогою керівних та нормативних документів сформулювати базу даних нормативних документів, що регламентують метрологічну діяльність на підприємстві; - розробляти основні види графічної та текстової конструкторської документації у відповідності до стандартів; - виконувати типові розрахунки деталей та вузлів з використанням сучасних комп'ютерних засобів та програм; - використовуючи методи комп'ютерної графіки та дизайну розробляти графічну конструкторську документацію.
Виробничо-технологічна діяльність		
ПК-21	Здатність визначати за нормованими характеристиками засобів вимірювальної техніки результат вимірювання та інструментальну складову невизначеності вимірювання, подавати результат із зазначенням невизначеності вимірювання	ЗНАННЯ - способів подання результатів вимірювання з невизначеністю; - способів нормування метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки і способів їх оцінювання за розрахунками і експериментом;
ПК-22	Здатність здійснювати опрацювання результатів прямих (одноразових та багаторазових) вимірювань, опосередкованих (одноразових та багаторазових) вимірювань, сукупних та сумісних вимірювань	- основ метрологічного забезпечення; - технічних засобів та методик інформаційних технологій; - сучасних методів та технологій - складання електронних схем та засобів їх реалізації, розробки принципів схем з заданими технічними параметрами.
ПК-23	Здатність здійснювати випробування, перевірку, калібрування та інші операції метрологічної діяльності на основі	УМІННЯ

	чинних засад метрологічних вимог	- оцінювати результат вимірювання та інструментальну складову похибки вимірювання за відомими метрологічними характеристиками засобів вимірювальної техніки;
ПК-24	Здатність проводити вимірювальний експеримент спираючись на знання щодо методів вимірювання заданої фізичної величини	- застосовувати способи подання результату вимірювання з невизначеністю;
ПК-25	Здатність проводити випробування матеріалів і пристроїв приладобудування	- оцінювати похибки прямих і непрямих, одноразових і багаторазових вимірювань з урахуванням характеристик об'єкта, засобів вимірювальної техніки, умов вимірювань і подавати результати вимірювань з невизначеністю;
ПК-26	Здатність, виходячи з принципової схеми та стандартних розмірів конструктивів, за допомогою існуючих нормативних документів та пакетів прикладного програмного забезпечення розмістити елементи на друкованій платі	- працювати з контрольно-вимірювальної апаратурою;
ПК-27	Здатність, виходячи з результатів опрацювання експериментальних даних, за допомогою нормативної документації, використовуючи наявні програмні засоби скласти протоколи випробувань	- проводити випробування магнітних матеріалів на постійному та змінному струмі;
ПК-28	Здатність, використовуючи базу даних, за допомогою довідникових матеріалів, вибрати технічні рішення, що відповідають міжнародним стандартам	- використовувати засоби вимірювальної техніки виходячи із реалізованого в них методу вимірювання, потрібної точності проведення вимірювання та інших умов;
ПК-29	Здатність до розробки методик та до проведення експериментальних досліджень з аналізу та оптимізації характеристик елементів інформаційних вимірювальних систем	- виходячи з завдання, використовуючи запропоновані електронні компоненти та нормативно-технічні документи що до них, відповідне обладнання в умовах лабораторії виготовити дослідний зразок пристрою;
ПК-30	Здатність до розробки і впровадження технологічних процесів і методів виготовлення, контролю якості елементів і вузлів різного призначення; здатність до розробки норм виробітку, технологічних нормативів на витрати матеріалів, до вибору інструменту, обладнання, до оцінки економічної ефективності технологічних процесів	- використовуючи технічні засоби за допомогою діючих методик в умовах лабораторії провести випробування дослідного зразка;
ПК-31	Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів виробництва інформаційно-вимірювальних систем і їх елементів, використання типових методів контролю характеристик продукції і параметрів технологічних процесів	- використовуючи результати експерименту, існуючі методики скласти протоколи досліджень блоків вимірювальних приладів;
		- використовуючи технічне завдання, технічну літературу схему вимірювального перетворювача та обрану конструкцію розрахувати його основні елементи;
		- виходячи з обраного типу та результатів розрахунку вимірювального перетворювача, застосовуючи технічну літературу розрахувати вимірювальну схему підключення первинного перетворювача.

Організаційно-управлінська діяльність		
ПК-32	Здатність планувати процедуру вимірювання виходячи з мети вимірювання та опрацьовувати результати вимірювання	ЗНАННЯ - правил роботи з документацією і її використанням під час професійної діяльності; - правил організації процедури вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі. УМІННЯ - планувати послідовність дій при проведенні вимірювальних операцій та опрацюванні результатів вимірювань; - організувати робоче місце для проведення вимірювань, калібрувань, випробувань тощо; - документувати результати проведення вимірювань, калібрувань, випробувань тощо; - розподіляти обов'язки при роботі в групі, що забезпечує максимальну ефективність роботи; - розробляти нормативні документи, статuti та положення для забезпечення функціонування систем керування якістю на підприємствах різних форма власності, організаціях та установах; - розробляти паспорти відповідності та сертифікати продукцію і послуги.,
ПК-33	Здатність формувати вимоги щодо обладнання, необхідного для проведення вимірювання	
ПК-34	Здатність організувати та проводити роботи з калібрування засобів вимірювальної техніки	
ПК-35	Здатність до організації роботи виробничого колективу, прийняття виконавських рішень	
ПК-36	Здатність до розробки планів конструкторсько-технологічних робіт і управління ходом їх виконання, включаючи забезпечення відповідних служб необхідною технічною документацією, матеріалами, устаткуванням	
ПК-37	Здатність до знаходження оптимальних рішень при створенні продукції з урахуванням вимог якості, вартості, термінів виконання, конкурентоспроможності та безпеки життєдіяльності	
ПК-38	Здатність до встановлення порядку виконання робіт і організація маршрутів технологічного проходження елементів і вузлів приладів і систем при їх виготовленні	
ПК-39	Здатність до розміщення технологічного обладнання, технічного оснащення та організації робочих місць, розрахунок виробничих потужностей і завантаження устаткування	
ПК-40	Здатність до здійснення технічного контролю виробництва приладів та участь в управлінні його якістю	
Науково-дослідна діяльність		
ПК-41	Здатність документувати результати експерименту та робити висновки на основі їх аналізу	ЗНАННЯ - щодо методів систематизації експериментальної інформації; - щодо перевірки висунутих гіпотез - перевірка за статистичними критеріями значущості досліджуваних факторів; - сучасних методів схмотехнічного
ПК-42	Здатність побудови математичних моделей аналізу і оптимізації об'єктів дослідження і вибір чисельного методу їх моделювання, вибір алгоритму рішення задачі	

ПК-43	Здатність до розробки окремих програм та їх блоків, їх налагодження та налаштування для вирішення різних завдань, включаючи завдання проектування, дослідження і контролю приладів і систем	<p>моделювання та аналізу електронних схем.</p> <p>УМІННЯ</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати методи систематизації експериментальної інформації; - застосовувати методи перевірки висунутих гіпотез; - застосовувати статистичні критерії значущості досліджуваних факторів; - використовуючи технічне завдання на розробку і результати аналізу поточного стану розвитку засобів вимірювальної техніки за допомогою джерел науково-технічної інформації сформулювати варіанти можливих схемних рішень; - виходячи з технічного завдання та переліку схемних рішень аналогічного призначення за допомогою існуючих прикладних програм виконати імітаційне моделювання характеристик перетворюювання складових модулів засобу вимірювальної техніки.
ПК-44	Здатність до виконання математичного (комп'ютерного) моделювання з метою аналізу та оптимізації параметрів об'єктів на базі наявних коштів досліджень і проектування, включаючи стандартні пакети автоматизованого проектування та досліджень	
ПК-45	Здатність до вибору оптимального методу та розробка програм експериментальних досліджень, проведення вимірювань з вибором технічних засобів і обробкою результатів	
ПК-46	Здатність до підготовки даних для складання звітів, оглядів та іншої технічної документації	
ПК-47	Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.	

8. Очікувані результати навчання за циклом професійної підготовки (за спеціальністю)

Програмні результати навчання	Компетентності							
	Інтегральна комп.	Загальні компетентності			Професійні компетентності			
		системні	інструментальні	Соціально-особистісні	Проектно-конструкторська діяльність	Виробничо-технологічна діяльність	Організаційно-управлінська діяльність	Науково-дослідна діяльність
ПР1 Називати, визначати та впорядковувати нормовані метрологічні характеристики засобів вимірювань відповідно ДСТУ 8.009:2008		СК-1	ІК-2		ПК-1	ПК-21		
ПР2 Застосовувати методи опрацювання результатів прямих і опосередкованих вимірювань з одноразовими і багатократними спостереженнями	+	СК-5, СК-6	ІК-1	СО К-4	ПК-3, ПК-10, ПК-20	ПК-22	ПК-32	ПК-41, ПК-45

ПР3 Нормувати і визначати математично динамічні характеристики аналогових засобів вимірювань	+	СК-5			ПК-3, ПК-6			
ПР4 Визначати загальні умови і правила проведення повірки і калібрування засобів вимірювальної техніки	+	СК-2	ІК-1	СО К-5	ПК-3	ПК-25	ПК-35, ПК-36	
ПР5 Описувати комплекси нормованих метрологічних характеристик у нормативно-технічній документації на засоби вимірювання конкретних типів	+	СК-2	ІК-3		ПК-2, ПК-3	ПК-28		
ПР6 Визначати комплекси нормованих метрологічних характеристик для різних функціональних груп засобів вимірювань, у тому числі: –цифро-аналогових перетворювачів і багатозначних мір; –цифро-аналогових вимірювальних приладів; –аналогових та аналогово-цифрових перетворювачів; –вимірювальних комутаторів сигналів	+	СК-2	ІК-2		ПК-3, ПК-5			
ПР7 Перевіряти раціональність комплексів нормованих метрологічних характеристик засобів вимірювань	+	СК-5	ІК-2		ПК-3			
ПР8 Визначати статистичні характеристики похибок при контролі та атестації засобів вимірювань	+	СК-5	ІК-1	СО К-6	ПК-3	ПК-29		
ПР9 Встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для визначення результатів вимірювання	+	СК-5	ІК-1	СО К-5	ПК-3		ПК-39	
ПР10 Визначати характеристики похибок засобів вимірювань, у тому числі: –характеристики систематичних похибок вимірювань, їх математичному сподівання і середньоквадратичного відхилення; –характеристики випадкової	+	СК-5	ІК-1		ПК-3, ПК-6	ПК-24, ПК-29		ПК-44

складової похибки (середньоквадратичного відхилення та функції спектральної щільності похибки –статистичні характеристики похибок засобів вимірювання шляхом експериментальних досліджень								
ПР11 Використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання)	+	СК-2	ІК-1		ПК-1	ПК-21, ПК-24, ПК-27	ПК-40	ПК-45
ПР12 Використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації	+	СК-2, СК-5	ІК-2, ІК-4	СО К-3	ПК-3, ПК-12, ПК-16, ПК-17	ПК-31	ПК-32, ПК-35	ПК-41, ПК-44
ПР13 Називати та застосовувати правила міждержавної стандартизації та порядок визначення результатів випробувань	+		ІК-2	СО К-4, СО К-6	ПК-2, ПК-14	ПК-23, ПК-30	ПК-38	ПК-43
ПР14 Описувати, проектувати, експлуатувати вимірювальні інформаційні системи, до складу яких входять обчислювальні компоненти	+	СК-5	ІК-1		ПК-12, ПК-13	ПК-31		ПК-44, ПК-45
ПР15 Застосовувати методики визначення характеристик похибок вимірювальних каналів, до складу яких входять обчислювальні компоненти	+	СК-5	ІК-1		ПК-3, ПК-12, ПК-13	ПК-31		
ПР16 Розробляти структурні, функціональні та принципальні схеми засобів вимірювальної техніки	+	СК-2			ПК-9, ПК-10, ПК-11	ПК-30, ПК-32		ПК-45, ПК-46
ПР17 Визначати вплив завад різної природи на сигнали вимірювальних	+		ІК-1		ПК-7,	ПК-26		

перетворювачів					ПК-8			
ПР18 Аналізувати, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних систем та їх складових частин	+		ІК-1		ПК-12, ПК15			ПК-45, ПК-46
ПР19 Організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо	+	СК-6	ІК-1, ІК-4	СО К-3, СО К-4, СО К-9	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-13	ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-31	ПК-34, ПК-35, ПК-36, ПК-37, ПК-38	ПК-43

(за спеціалізацією «Якість, стандартизація та сертифікація»)

Програмні результати навчання	Компетентності							
	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності			Професійні компетентності			
		системні	інструментальні	Соціально-особистісні	Проектно-конструкторська діяльність	Виробничо-технологічна діяльність	Організаційно-управлінська діяльність	Науково-дослідна діяльність
1 Називати, визначати та впорядковувати нормовані метрологічні характеристики засобів вимірювань відповідно ДСТУ 8.009:2008		СК-1	ІК-2		ПК-1	ПК-21		
2 Визначати статистичні характеристики похибок при контролі та атестації засобів вимірювань	+	СК-5	ІК-1	СО К-6	ПК-3	ПК-29		
3 Встановлювати раціональну	+	СК-	ІК-1	СО	ПК-		ПК-	

номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для визначення результатів вимірювання		5		К-5	3		39	
4 Визначати характеристики похибок засобів вимірювань, у тому числі: –характеристики систематичних похибок вимірювань, –характеристики випадкової складової похибки (середньоквадратичного відхилення та функції спектральної щільності похибки –статистичні характеристики похибок засобів вимірювання шляхом експериментальних досліджень	+	СК-5	ІК-1		ПК-3, ПК-6	ПК-24, ПК-29		ПК-44
5 Використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації	+	СК-2, СК-5	ІК-2, ІК-4	СО К-3	ПК-3, ПК-12, ПК-16, ПК-17	ПК-31	ПК-32, ПК-35	ПК-41, ПК-44
6 Застосовувати методики визначення характеристик похибок вимірювальних каналів, до складу яких входять обчислювальні компоненти	+	СК-5	ІК-1		ПК-3, ПК-12, ПК-13	ПК-31		
7 Визначати вплив завад різної природи на сигнали вимірювальних перетворювачів	+		ІК-1		ПК-7, ПК-8	ПК-26		
8 Аналізувати, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних систем та їх складових частин	+		ІК-1		ПК-12, ПК15,			ПК-45, ПК-46

9. Перелік навчальних дисциплін (за спеціальністю)

Загальна частина програми передбачає професійно-орієнтовані загальні дисципліни.

Професійна частина програми передбачає вивчення спеціальних дисциплін та науково-практичну підготовку, що разом з освітньою частиною програми забезпечує отримання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».

Навчальні програми дисциплін за професійним спрямуванням «бакалавр» орієнтовані на підвищення рівня їх фундаментальної підготовки, наукового і професійного рівня, до них включено останні досягнення та фундаментальні уявлення відповідної наукової галузі. Важливим є залучення здобувачів, які навчаються за програмою першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, до роботи з монографічною і періодичною науковою вітчизняною та іноземною літературою.

Заклад освіти має право у встановленому порядку змінювати назви навчальних дисциплін.

<i>Шифр</i>	<i>Вид навчальної діяльності</i>	<i>Обсяг кредитів</i>
I. Цикл загальної підготовки		
1.1	Нормативна частина	83
ЗПН 01	Вища математика	13
ЗПН 02	Фізика	4
ЗПН 03	Інженерна та комп'ютерна графіка	3
ЗПН 04	Обчислювальна техніка та програмування	8
ЗПН 05	Фізична хімія	4,5
ЗПН 06	Основи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки	5
ЗПН 07	Статистичні методи у метрології та інформаційно-вимірювальній техніці	3,5
ЗПН 08	Теорія електричних і електронних кіл	3
ЗПН 09	Економічна теорія	3
ЗПН 10	Історія України	3
ЗПН 11	Політико-правова система України	3
ЗПН 12	Іноземна мова	6
ЗПН 13	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3
ЗПН 14	Історія української культури	3
ЗПН 15	Безпека життєдіяльності фахівця з основами охорони праці	3
ЗПН 16	Філософія	3
ЗПН 17	Фізичне виховання	12
II. Цикл професійної підготовки		
2.1	Нормативна частина	95
ППН 01	Навчальна (ознайомча) практика	3
ППН 02	Математичні пакети прикладних програм	4
ППН 03	Технічна механіка	4
ППН 04	Методи та засоби вимірювань	8,5
ППН 05	Твердотіла електроніка	8,5
ППН 06	Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки	8
ППН 07	Виробнича практика	4,5
ППН 08	Аналогова схемотехніка	4,5
ППН 09	Елементи та прилади наноелектроніки	5
ППН 10	Мікропроцесорна техніка	5
ППН 11	Цифрова схемотехніка	5
ППН 12	Технології програмування	3,5

<i>Шифр</i>	<i>Вид навчальної діяльності</i>	<i>Обсяг кредитів</i>
ППН 13	Економіка за видами діяльності	3
ППН 14	Переддипломна практика	4,5
ППН 15	Дипломування	12
2.2	Вибіркова частина. Цикл дисциплін самостійного вибору ВНЗ	62
ППВС 01	Матеріали мікро- та наноелектроніки / Перспективні функціональні неорганічні матеріали	3
ППВС 02	Фізика твердого тіла / Фізика конденсованого стану	7,5
ППВС 03	Хімія наноструктурованих матеріалів / Матеріалознавство систем зниженої розмірності	6
ППВС 04	Системи автоматичного керування / Теорія автоматичного керування	3
ППВС 05	Комп'ютерне моделювання / Математичне моделювання вимірювальних систем	4,5
ППВС 06	Основи стандартизації і сертифікації продукції / Технічні та організаційно-методичні основи підвищення якості промислової продукції на базі сучасних методів стандартизації, метрології та сертифікації	3
ППВС 07	Надійність інформаційно-вимірювальної техніки / Метрологічна надійність засобів інформаційно-вимірювальної техніки	5,5
ППВС 08	Механіка мікро- і наносистем / Основи наноідентування	4,5
ППВС 09	Основи контролю і технічної діагностики / Контроль і діагностика інформаційно-вимірювальної техніки	3
ППВС 10	Комп'ютерні системи вимірювань / Цифрові автомати	5
ППВС 11	Сертифікація засобів вимірювальної / Основи теорії кібернетичних систем	3,5
ППВС 12	Основи магнітометрії конструкційних матеріалів / Магнітні вимірювання	3
ППВС 13	Програмування вимірювальних пристроїв / Програмування інформаційно-вимірювальних систем	3
ППВС 14	Проектування вимірювальних систем / Проектування систем автоматизації	4,5
ППВС 15	Мікропроцесорні пристрої керування та обробки інформації / Інформаційно-вимірювальні системи	3
	Всього за програмою	240

Позначення та скорочення:

ЗПН – нормативна дисципліна циклу загальної підготовки;

ЗПВ – дисципліна циклу загальної підготовки за вибором ВНЗ;

ППН – нормативна дисципліна циклу професійної підготовки;

ППВ – дисципліна професійної підготовки за вибором ВНЗ;

ППС – дисципліна вільного вибору студента вибіркової частини циклу професійної підготовки.

10. Випускна атестація

Випускна атестація здобувачів вищої освіти проводиться на основі аналізу успішності навчання, оцінювання якості вирішення випускниками задач діяльності, що передбачені даною Освітньо-професійною програмою та рівня сформованості компетентностей, зазначених у розділах 7 та 8.

Державна атестація студента проводиться у вигляді державного іспиту або у вигляді поєднання державного іспиту і захисту випускної роботи.

11. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

У ЗНТУ функціонує система забезпечення вищим навчальним закладом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;
- 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти;
- 9) інших процедур і заходів.

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) за поданням ЗНТУ оцінюється Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти або акредитованими ним незалежними установами оцінювання та забезпечення якості вищої освіти на предмет її відповідності вимогам до системи забезпечення якості вищої освіти, що затверджуються Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти, та міжнародним стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості вищої освіти.

Керівник проектної групи,
кандидат технічних наук,
доцент кафедри
мікро- та наноелектроніки

О.В. Томашевський

Завідувач кафедри
мікро- та наноелектроніки,
д.ф.-м.н., професор

В. В. Погосов