**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова методичної ради факультету компютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

\_\_\_\_\_Олексій ГРОМОВИЙ

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

до виконання завдань

**ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ**

для студентів освітнього рівня «магістр»

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

Методичні рекомендації схвалено на засіданні кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

протокол від «27» серпня 2021 р.

№ 9

Завідувач кафедри

метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

\_\_\_\_\_\_Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Розробники:

д.т.н., професор кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

асистент кафедри метрології та інформаційно-

вимірювальної техніки Людмила ШАВУРСЬКА

Житомир

2021 – 2022 н.р.

**ВСТУП**

Основна мета практики - закріплення теоретичних знань і отримання практичних навичок, необхідних у майбутній професійній діяльності за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».

Основним завданням практики є знайомство з основами наукових досліджень, вибір теми та проведення досліджень кваліфікаційної роботи, практичне вивчення різних методів розробки та дослідження засобів вимірювальної техніки.

В результаті проходження науково-дослідної практики здобувачі вищої освіти здобувають наступні компетентності та досягають програмних результатів навчання (згідно ОПП «Комп’ютеризовані інформаційно-вимірювальні системи»):

К01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

К03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

К05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

К07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

К09. Здатність розробляти та управляти проектами.

К10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

К12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, знаходити оптимальні шляхи щодо їх вирішення.

К14. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К16. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.

К18. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

К19. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.

К20. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.

К21. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.

К23. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.

К24. Здатність враховувати комерційний та економічний контексти в метрологічній діяльності.

К27. Здатність дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності.

К28. Здатність складати технічні завдання на розробку комп’ютеризованих приладів та інформаційно-вимірю¬вальних систем, готувати необхідні огляди, описи принципів дії, методів вимірювання, проводити вибір технічних рішень з необхідним обґрунтуванням рішень.

К29. Здатність застосовувати сучасні методи та засоби проектування та моделювання електронних та мікропроцесорних вузлів засобів приладобудування.

К30. Здатність виконувати технічне обслуговування і експлуатацію комп’ютеризованих інформаційно-вимі¬рювальних систем та приладів до складу яких входять цифрові мікропроцесорні системи.

К31. Здатність обґрунтовано вибирати, розробляти та використовувати методи обробки та аналізу сигналів з вимірювальною інформацією (в тому числі – цифрових зображень об’єктів вимірювань).

К32. Здатність розробляти, досліджувати та впроваджувати сенсорні мережі та комп’ютеризовані інформаційно-вимірювальні системи з елементами штучного інтелекту.

К33. Здатність розробляти та застосовувати комп’ютеризовані прилади та системи для вимірювання геометричних параметрів та параметрів руху об'єктів, об'ємів та витрат рідин та газів.

ПР02. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосо­вувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ.

ПР04. Вміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень.

ПР05. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології., що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).

ПР06. Вміти розробляти нормативно-технічні документи та стандарти метрологічної спрямованості на інженерні продукти, процеси і системи.

ПР07. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.

ПР08. Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів.

ПР09. Мати навички організації і проведення технічних випробувань інженерних продуктів.

ПР10. Аналізувати та оцінювати вплив інформаційно-вимірювальної техніки та метрологічної діяльності на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини.

ПР12. Вільно презентувати та обговорювати наукові результати державною мовою та англійською або однією з мов країн Європейського Союзу в усній та письмовій формах, а також вести наукову дискусію.

ПР13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ПР15. Знання методів і алгоритмів обробки вимірювальної інформації у комп’ютеризованих інформаційно-вимірювальних системах, в тому числі – для інтелектуальних та віртуальних засобів вимірювання, для вимірювальних систем на основі цифрової обробки сигналів та зображень.

ПР16. Знання і вміння використовувати на практиці структурно-алгоритмічні методи підвищення точності вимірювань та вірогідності контролю, в тому числі при використанні комп’ютеризованих систем.

ПР17. Знання основних принципів реалізації метрологічної діяльності на різних етапах життєвого циклу комп’ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем і окремих її модулів.

ПР18. Знання основних принципів організації і побудови комп’ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем, віртуальних вимірювальних приладів, сенсорних мереж.

**4. ЗМІСТ ПРАКТИКИ**

Структура і обсяг звіту.

Обсяг звіту визначено випускаючою кафедрою.

Рекомендований обсяг матеріалу – 25…30 аркушів формату А4.

Структура звіту повинна містити такі основні складові частини:

- титульний лист;

- анотацію;

- вступ (актуальність та постановка задач);

- змістовну частину (2-3 розділи);

- висновки;

- список використаних джерел;

- додатки (при необхідності).

Основні обов’язки студентів (практикантів).

Під час практики студент зобов’язаний:

* вивчати та суворо дотримуватись правил внутрішнього розпорядку підприємства;
* ознайомитись з вимогами щодо охорони праці та техніки безпеки, заслухати ввідний інструктаж у відділі ТБ, поставити підпис у журналі;
* отримати індивідуальне завдання на практику;
* працювати відповідно до графіка проходження практики, підписаного керівниками практики від університету та підприємства;
* вивчити програму практики і подати повні письмові відповіді на поставлені у звіті запитання, а також виконати індивідуальні завдання;
* нести відповідальність за виконану роботу та її результати нарівні зі штатними працівниками;
* брати активну участь у суспільному житті колективу;
* вести робочий щоденник;
* після закінчення практики студент зобов’язаний підписати звіт з практики у керівника від виробництва, повернути навчальну, технічну документацію та перепустку підприємства;
* захистити звіт (не пізніше, як через три дні після практики) і здати його на кафедру.

Календарний графік проходження практики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№*п/п | Складові практики | Тривалістьпроходження, днів |
| 1 | Оформлення на підприємстві | 1 |
| 2 | Інструктаж по техніці безпеки та охороні праці | 1 |
| 3 | Ознайомлення з підприємством | 4 |
| 4 | Збір та обробка інформації у виробничих корпусах та цехах | 6 |
| 5 | Збір та обробка інформації у службах та відділахпідприємства | 2 |
| 7 | Оформлення матеріалів практики | 2 |
|  | **Разом:** | **14** |

**5. АТЕСТАЦІЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ**

При проходженні практики на підприємстві студент заповнює щоденник практики (видається в університеті) і готує звіт по практиці згідно з робочою програмою і індивідуальним завданням. Звіт по практиці і щоденник є основними документами, що підтверджують роботу студента в період практики. Після атестації підсумків практики щоденник і звіт зберігаються на кафедрі в установленому порядку.

Переддипломна практика оцінюється відповідно до приведених нижче критеріїв:

1. Оцінка "відмінно" (90 - 100 балів) виставляється, якщо:
* всі розділи звіту відповідають вимогам робочої програми;
* звіт оформлено акуратно, з дотриманням діючих правил;
* звіт здано та захищено в термін;
* при захисті звіту на питання дана повна, чітка і глибоко аргументована відповідь;
* не було порушень трудової дисципліни на підприємстві;
* характеристика керівника практики від підприємства на здобувача практиканта – позитивна, а оцінка – "відмінно".
1. Оцінка "добре" (74 - 89 балів) виставляється, якщо:
* всі розділи звіту відповідають вимогам робочої програми;
* звіт оформлено акуратно, з дотриманням діючих правил, але є декілька негрубих помилок;
* при захисті звіту на питання дана чітка, але не досить обґрунтована відповідь;
* не було порушень трудової дисципліни на підприємстві;
* характеристика керівника практики від підприємства на здобувача практиканта позитивна;
* оцінка керівника практики від підприємства – "відмінно" або "добре". 3. Оцінка "задовільно" (60 - 73 бали) виставляється, якщо:
* не всі розділи звіт відповідають вимогам робочої програми практики;
* звіт оформлено не акуратно, є декілька грубих помилок;
* при захисті звіту на питання дана не чітка відповідь;
* не було порушень трудової дисципліни на підприємстві;
* оцінка керівника практики від підприємства "задовільно" або "добре". 4. Оцінка "незадовільно" (1- 59 балів) виставляється, якщо:
* розділи звіту не відповідають вимогам робочої програми;
* звіт оформлено не акуратно, без дотриманням діючих правил;
* звіт здано та захищено не в термін;
* при захисті звіту студент не відповідав на питання;
* були порушення трудової дисципліни на підприємстві;
* характеристика керівника практики від підприємства на здобувача практиканта – негативна;

Результати заліку по практиці заносяться в відомість, проставляються в заліковій книжці і в журналі обліку успішності. Здобувач, що не виконав програму практики і отримав незадовільну оцінку при складанні заліку (35 - 59 або 1 - 3 4 бали) направляється на практику вдруге або відраховується з університету.

Підсумкова оцінка знань, умінь та навичок студента, набутих на практиці, встановлюється за 100-баловою шкалою, національною шкалою та шкалою ЄКТС.

**Шкала оцінювання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оцінка за 100-баловою****шкалою** | **Оцінка за****національною шкалою** | **Оцінка за шкалою****ЄКТС** |
| **90-100** | **«відмінно»** | **А** |
| **82-89** | **«добре»** | **B** |
| **74-81** | **C** |
| **64-73** | **«задовільно»** | **D** |
| **60-63** | **E** |
| **35-59** | **«незадовільно»** | **FX** |
| **1-34** | **F** |

Керівник практики інформує адміністрацію навчального закладу щодо фактичних термінів початку та закінчення практики, складу груп здобувачів, які пройшли практику, їх дисципліни, стану охорони праці і протипожежної безпеки на базі практики та з інших питань організації і проведення практики.

**6. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З ПРАКТИКИ**

Звіт оформляється на листах стандартного формату А4 згідно з ДСТУ 3008-952. Всі листи, включаючи і титульний, повинні мати відступи від правого краю аркуша – 10 мм, від інших – 20 мм.

Скорочення слів – відповідно до чинних стандартів. Помилки виправляються зафарбовуванням білим коректором і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту.

Назви складових частин чи розділів записують у вигляді заголовків. Заголовки повинні бути короткими і відповідати тематиці викладеного матеріалу. Перенесення слів у заголовках не допускаються. Крапку в кінці заголовків не ставлять. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, то тоді їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і текстом 3 інтервали, між текстом і заголовком 3-4 інтервали, між заголовками – 3 інтервали.

Не дозволяється залишати заголовок без тексту на попередній сторінці.

Звіт відноситься до текстових документів, які містять інформацію подану в основному технічною мовою та графічну інформацію у вигляді ілюстрацій.

Ілюстраціями можуть бути фрагменти схем, графіки, фотографії тощо.

Частина інформації може бути подана у вигляді формул. Цифрову інформацію частіше подають у таблицях. Оформлення може виконуватися одним із таких способів:

1. Рукописним – чорним кольором, креслярським шрифтом згідно з ГОСТ-ом 2.304-81, висота букв і цифр не менше 2,5 мм.

2. Машинописним – на одній стороні листа через 1,5 інтервалу, стрічка лише чорного кольору.

3. За допомогою комп’ютерної техніки через 1,0 інтервал.

При використанні комп’ютерної техніки шрифт повинен бути близьким до машинописного, простим, прямим, одного типу (без виділення по тексту і підкреслення) і розміром не менше 2,5 мм (рекомендовано Tіmes New Roman №14).

Ілюстрації дозволяються виконувати тушшю, простим олівцем, графічними редакторами.

**Рекомендована література**

**Базова**

1. Якушев А.И.,Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М.Машиностроение-1987г.-352с.
2. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М.Машиностроение-1979г.-343с.
3. Зябрева Н.Н., Перельман Е.И., Шегал М.Я. Пособие к решению задач по курсу «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»-М., Высшая школа,1977, 204с.
4. А.О.Железна, В.А.Кирилович Основи взаємозаміноості, стандартизації та технічних вимірювань- ЖІТІ, 2002, 614с.
5. ГОСТ 25346 ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основные отклонения.
6. ГОСТ 25347 ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки.
7. ДСТУ 2413-94 Основні норми взаємозамінності. Шорсткість поверхні.Терміни та визначення.
8. ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
9. ГОСТ 520 Подшипники шариковые и роликовые. Технические требования.
10. ГОСТ 16093 . Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором.
11. ГОСТ 23360 . Шпонки призматические. Основные размеры шпонок и сечений пазов.
12. ГОСТ 1139 . Соединения шлицевые прямобочные. Размеры и допуски.
13. ГОСТ 1643 . Передачи зубчатые цилиндрические. Допуски.

***Допоміжна***

1. Анухин В.И. Допуски и посадки. – СПб.: Питер, 2004. – 206с.
2. Мельников В.Г., Казанов Л.С. Основи стандартизайй, допуски, посадки и технические измерения. М.Высшая школа, 1978-253с.
3. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х ч./ В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский -6-е изд., перер. И доп.- Л.:Машиностроение. Ленигр.отд-ние, 1982.

ДОДАТОК А (титульний лист до звіту з практики)

КАФЕДРА МЕТРОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ЗВІТ

З \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ПРАКТИКИ

(вид практики)

студента

(група, прізвище, ім’я, по-батькові)

Керівник практики

від університету

 (вчене звання, прізвище, ім’я, по-батькові)

Керівник практики

від підприємства

 (посада, прізвище, ім’я, по-батькові)

Прибув „ ” 202\_ р Вибув „ ” 202\_ р

Дата захисту

Оцінка

ЖИТОМИР 2021