



**І.Ш. НЕВЛЮДОВ, А.О. АНДРУСЕВИЧ,
О.В. ТОКАРЄВА, Г.В. ПОНОМАРЬОВА**

ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

**ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ ФОРМ НАВЧАННЯ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 151 «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич,
О.В. Токарева, Г.В. Пономарьова

ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Рекомендовано Вченою Радою
Національного авіаційного університету та
Криворізького коледжу
Національного авіаційного університету

як навчальний посібник для студентів усіх форм навчання
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології»

Київ
НАУ
2016

УДК 519.685

ББК

Рекомендовано Вченою Радою Національного авіаційного університету та Криворізького коледжу Національного авіаційного університету як навчальний посібник для студентів усіх форм навчання спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Рецензенти:

В.С. Овчаренко, д.т.н., проф., заслужений діяч науки та техніки України, заступник директора з наукової роботи ДП НДТІП;

С.М. Куліш, к.т.н., доцент кафедри виробництва радіоелектронних систем літальних апаратів Харківського національного аерокосмічного університету ім. М.Є.Жуковського «ХАІ».

Дипломне проектування для студентів усіх форм навчання спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»: Навч. посібник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, О.В. Токарева, Г.В. Пономарьова. – Київ-58, пр. Космонавта Комарова, 1, 2016. – 320 с.

ISBN 979-969-578-254-9

У посібнику наведені загальні вимоги до організації і проведення дипломного проектування, основні вимоги до виконання атестаційної роботи (проекту) здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», рекомендації щодо оформлення та проектування, а також стислий довідковий матеріал щодо змісту розрахункової частини роботи з прикладами.

Рекомендується студентам денної та заочної форм навчання спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

ББК

ISBN 979-969-578-254-9

© І.Ш. Невлюдов,
А.О. Андрусевич,
О.В. Токарева,
Г.В. Пономарьова, 2016

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень та термінів.....	5
Вступ	6
1 Загальні положення атестації здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	8
1.1 Компетентності бакалаврів щодо вирішення типових задач діяльності	8
1.2 Виробничі функції, типові задачі діяльності та уміння бакалаврів	12
1.3 Мета та завдання дипломного проектування	17
1.4 Тематика атестаційних робіт	20
1.5 Переддипломна практика	23
2. Структура та зміст атестаційної роботи (проекту)	27
2.1 Завдання на атестаційну роботу бакалавра	27
2.2 Структура атестаційної роботи	28
3 Вимоги до оформлення атестаційної роботи (проекту)	40
3.1 Пояснювальна записка	40
3.2 Графічна частина	45
3.3 Поради щодо тексту пояснювальної записки	63
4 Захист атестаційної роботи (проекту)	66
4.1 Порядок подання і захисту атестаційної роботи бакалавра ...	66
4.2 Основні вимоги до доповіді	70
4.3 Оцінка атестаційної роботи бакалавра	71
5 Рекомендації щодо основних технічних рішень з автоматизації	75
5.1 Розробка автоматизованого технологічного процесу складання радіоелектронного модулю.....	75
5.2 Приклад синтезу лінійної неперервної системи автоматичного управління.....	89
5.3 Розрахунок оптимальних параметрів ПД-регулятора з використанням Matlab	109
5.4 Розробка комп'ютерно-інтегрованого робочого місця диспетчера системи керування ТП очищення друкованих плат.....	116
5.5 Розрахунок надійності технологічної системи з жорстким зв'язком за параметрами продуктивності праці.....	128
5.6 Визначення показників технологічної підготовки виробництва.....	132

5.7 Проектування конструкції друкованого модулю приладу	141
5.8 Автоматизація технологічної підготовки виробництва в системі «Інтермех»	158
Перелік посилань.....	169
Додаток А – Зразок виконання титульного аркуша атестаційної роботи.....	173
Додаток Б – Зразок виконання завдання на атестаційну роботу.....	174
Додаток В – Зразок форми відомості АР бакалавра.....	176
Додаток Г – Приклади записів у переліку посилань згідно з ДСТУ 7.1:2006.....	177
Додаток Д – Форма відзиву керівника АР бакалавра	181
Додаток Е – Форма рецензії на АР бакалавра	182
Додаток Ж – Опис символів при виконанні схеми-алгоритму	183
Додаток З – Умовні графічні позначення засобів автоматизації на функціональних схемах автоматизації.....	187
Додаток И – Приклади заповнення переліку елементів та специфікації на складальний кресленник	199
Додаток К – Загальний опис і технологія роботи з пакетом САПР ACCEL EDA	202
Додаток Л – Загальний опис і технологія роботи з пакетом Search в INTERMECH.....	248
Додаток М – Приклад виконання віртуального макету в системі LabView	301
Додаток Н – Перелік чинних стандартів	314

ВСТУП

Найважливішою складовою частиною програми підготовки фахівця вищої кваліфікації є стадія дипломного проектування. Вона є заключною частиною навчального процесу і відіграє вирішальну роль у остаточному формуванні фахівця, який володіє глибокими науковими знаннями і здатного творчо вирішувати практичні завдання в галузі автоматизації технологічних процесів і виробництв радіоелектронного приладобудування.

Атестація випускників вищих навчальних закладів проводиться з метою встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти після завершення навчання за відповідною спеціальністю підготовки.

Державна атестація випускників – бакалаврів Харківського національного університету радіоелектроніки здійснюється відповідно до Законів України «Про вищу освіту», «Про освіту», Положення «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України, Наказу Міністерства освіти і науки України «Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу», державних стандартів вищої освіти та інших нормативних актів України з питань освіти.

Державна атестація бакалаврів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» здійснюється Екзаменаційною комісією (ЕК) у формі публічного захисту атестаційної роботи (проєкту).

Атестаційна робота (проєкт) (далі атестаційна робота (АР)) виконується відповідно до вимог стандартів вищої освіти і призначена для об'єктивного контролю ступеня сформованості вмінь вирішувати виробничі функції і типові задачі в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Метою виконання АР бакалавра є систематизація, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань зі спеціа-

льності, розвиток навичок самостійного розв'язання типових завдань згідно з освітньо-професійною програмою.

У навчальному посібнику узагальнена та систематизована вся необхідна інформація, пов'язана з виконанням атестаційної роботи бакалавра по спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Наведено рекомендації з вибору теми атестаційної роботи, підготовки виступу при захисті, описана структура атестаційної роботи, систематизовані норми і вимоги щодо оформлення пояснювальної записки та графічної частини.

Це видання встановлює загальні вимоги до організації і проведення дипломного проектування, змісту і обсягу атестаційної роботи (проекту), порядку розробки і захисту.

Навчальне видання

ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ
для студентів усіх форм навчання
спеціальності 151 «Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології»
Навчальний посібник

Упорядники: І.Ш. Невлюдов
А.О. Андрусевич
О.В.Токарева
Г.В. Пономарьова

Відповідальний випусковий І.Ш. Невлюдов
Редактор В.Г. Рожковська
Комп'ютерна верстка О.О. Ніколаєва

План 2016 (друге півріччя), поз.

Підписано до друку 21.06.2016 р. Формат 60x84 1/16.
Папір офсет. Гарнітура Таймс. 20,0 Умов. друк. арк.
14,8 Умов. вид. арк. Тираж 300 прим. Зам. № 73.

ХНУРЕ. 61166, Харків, просп. Науки, 14

Віддруковано