

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА (ПРОЄКТ)
Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

За спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

кваліфікація бакалавр в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих
технологій

(цифр і назва кваліфікації)

СХВАЛЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

(Протокол №__ від «__»_____ 2023 р.)

Голова вченої ради

_____ проф. В.Є. Бахрушин

Освітня програма вводиться в дію

з «01» вересня 2023 р.

наказом №__ від «__»_____ 2023 р.

Ректор НУ «Запорізька політехніка»

_____ проф.

Запоріжжя 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-професійної програми

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ перший (бакалаврський)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

КВАЛІФІКАЦІЯ

бакалавр в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Спеціалізація (за наявності)

Автоматизація, мехатроніка та робототехніка

Професійна кваліфікація (за наявності)

Розробники програми:

1. Миронова Н. О., к.т.н., доц., гарант освітньої програми
2. Єфименко М.В., д.т.н., доц.
3. Огренич Є.В., к.т.н., доц.
4. Грушко С.С., к.т.н., доцент
5. Тягунова М.Ю., к.т.н., доцент

ВНЕСЕНО

Кафедрою

інформаційних технологій електронних засобів

Протокол № XX
Завідувач кафедри

від

XX лютого 2023р.
М.В. Єфименко

ПОГОДЖЕНО

Вченою радою факультету

радіоелектроніки та телекомунікацій

Протокол № XX

від

XX березня 2023р.

Голова вченої ради

НАДАНО ЧИННОСТІ ТА ВВЕДЕНО У ДІЮ

Наказ ректора №

від

ПЕРЕДМОВА

Освітня програма (ОП) «Автоматизація, мехатроніка та робототехніка» підготовки бакалавра зі спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» випускника НУ «Запорізька політехніка» є нормативним документом, в якому узагальнюється зміст освіти, тобто, відображаються цілі освітньої та професійної підготовки, визначається місце фахівця в структурі господарства держави і вимоги до його компетентностей та інших соціально важливих властивостей і якостей.

РОЗРОБЛЕНО

робочою групою у складі:

гарант освітньої програми

к.т.н., доцент кафедри «Інформаційні технології електронних засобів»

Н.О. Миронова

д.т.н., доцент, завідувач кафедри

«Інформаційні технології електронних засобів»
НУ «Запорізька політехніка»

М.В. Єфименко

к.т.н., доцент кафедри «Інформаційні технології електронних засобів»

НУ «Запорізька політехніка»

Є.В.Огренич

к.т.н., доцент, доцент кафедри «Комп'ютерні системи та мережі»

НУ «Запорізька політехніка»

С.С. Грушко

к.т.н., доцент, доцент кафедри «Комп'ютерні системи та мережі»

НУ «Запорізька політехніка»

М.Ю. Тягунова

Стейкхолдери:

Троценко Едуард Анатолійович, генеральний директор ТОВ «Інфоком ЛТД»;

Гікало Віталій Вадимович, заступник директора компанії «Автоматизація ТераВатт Груп»;

Дичко Анастасія Сергіївна, начальник відділу автоматизованих систем управління виробництвом та інформаційних технологій «АЛД інжиніринг та будівництво»;

Харитонов Олександр Борисович, начальник відділу системного забезпечення заступник начальника управління обчислювальної техніки, інформатики і зв'язку АТ «Мотор-Січ»;

Бойко Едуард, студент НУ «Запорізька політехніка»;

Кобець Микита, студент НУ «Запорізька політехніка».

Освітня програма розроблена на підставі стандарту вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування». Затверджено та введено в дію наказом МОН України № 1071 від 04.10.2018 р.

Внесені зміни:

- внесені зміни щодо гаранта освітньої програми (згідно наказу №269 НУ «Запорізька політехніка» від 15.07.2021, гарантом освітньої програми призначено Миронову Наталю Олексіївну);
- внесені зміни щодо складу робочої групи;
- змінено цілі навчання;
- додано додаткову компетентність та відповідний результат навчання (у відповідності до протоколу засідання кафедри №8 від 26.03.21р.);
- за результатами анкетування студентів перенесено дисципліну «Web-дизайн та програмування» до нормативних дисциплін, а «Системне програмування» до вибіркових (у відповідності до протоколу засідання кафедри №9 від 22.04.21р.);
- внесені зміни в навчальний план – дисципліни перенесено з вибіркового циклу до нормативного, збільшено годин на вивчення дисципліни «Теорія автоматичного керування»;
- внесені зміни щодо шифру та назви галузі та спеціальності згідно Постанови Кабінету Міністрів 16.12.2022 № 1392 (з 15 «Автоматизація та приладобудування» на 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» та з 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» на 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»);
- внесені зміни щодо складу робочої групи.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

| | |
|--------------------------------|--|
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) рівень |
| Ступінь, що присвоюється | Бакалавр |
| Назва галузі | 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» |
| Назва спеціальності | 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» |
| Обмеження щодо форм навчання | Відсутні |
| Освітня кваліфікація | Бакалавр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій |
| Кваліфікація в дипломі | Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність – 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» Освітня програма – Автоматизація, мехатроніка та робототехніка |
| Опис предметної області | <p>Об'єкт: технічне, програмне, математичне, інформаційне та організаційне забезпечення систем автоматизації об'єктів та процесів у різних галузях діяльності з використанням сучасної мікропроцесорної і комп'ютерної техніки, спеціалізованого прикладного програмного забезпечення та інформаційних технологій.</p> <p>Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних до комплексного розроблення нових і модернізації та експлуатації існуючих систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій з застосуванням сучасних програмно-технічних засобів та інформаційних технологій, виконуючи теоретичні дослідження об'єкта автоматизації, обґрунтування вибору технічних засобів автоматизації, проектування систем автоматизації та розроблення прикладного програмного забезпечення різного призначення та формування компетентностей з практичної реалізації знань у науці, виробництві та бізнесі та з самоосвіти, що сприяє конкурентоспроможності випускників, підвищення якості життя та розвитку індустріальних регіонів України</p> <p>Теоретичний зміст предметної області. Поняття та принципи теорії автоматичного керування, систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p> <p>Методи, методики та технології. Здобувач має оволодіти методами та програмними засобами моделювання, проектування, автоматизованого керування складними організаційно-технічними об'єктами, інформаційними технологіями; знаннями технічних засобів автоматизації, вміннями розробляти прикладне програмне забезпечення різного призначення для систем автоматизації.</p> <p>Інструменти та обладнання: сучасні програмно-технічні засоби та комп'ютерно-інтегровані технології для проектування, моделювання, дослідження та експлуатації систем автоматизації.</p> |
| Особливості освітньої програми | Особливістю даної ОП, яка відрізняє її від інших подібних ОП є те, що вона надає випускникам комплексні компетенції з розробки як апаратного так і програмного забезпечення автоматизованих, мехатронних та робототехнічних систем, включаючи прикладне програмування, системне програмування, Web-програмування та програмування мобільних платформ |
| Академічні | Продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. |

| | |
|----------------------|--|
| права випускників | Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти. |
|----------------------|--|

Освітня програма встановлює:

- професійну складову частину змісту навчання у навчальних об'єктах, їх інформаційний обсяг та рівень засвоєння у процесі підготовки відповідно до вимог Національної рамки кваліфікацій;
- форми державної атестації;
- нормативний термін навчання.

2 РОЗПОДІЛ ЗМІСТУ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПОСЛІДОВНІСТЬ ДИСЦИПЛІН ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

2.1 Освітня програма передбачає такі цикли підготовки:

- загальної підготовки;
- професійної підготовки;
- вибіркової дисциплін.

Освітня програма передбачає нормативні професійно-орієнтовані загальні дисципліни, дисципліни професійної підготовки, спеціальні дисципліни та практичну підготовку і забезпечує отримання першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю.

Професійна частина програми передбачає нормативну частину (спеціальні дисципліни та практичну підготовку), що разом з освітньою частиною програми забезпечує отримання першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю.

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

2.2 Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти, становить:

- на базі повної загальної середньої освіти - 240 кредитів ЄКТС;
- на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» заклад вищої освіти має право визнати та зарахувати не більше ніж 120 кредитів ЄКТС, отриманих у межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста).

Мінімум 50% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.

2.3 Розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки надано у таблиці 1.

Таблиця 1 – Розподіл змісту освітньої програми

| Цикл підготовки | % | Навчальний час за циклами (академічних годин/кредитів) |
|-------------------------------------|-------|--|
| Цикл загальної підготовки: | 16,25 | 1170/39 |
| - нормативна частина; | 7,5 | 540/18 |
| - вибіркова частина | 8,75 | 630/21 |
| Цикл професійної підготовки: | 83,75 | 6030/201 |
| - нормативна частина; | 62 | 4470/149 |
| - вибіркова частина | 21,75 | 1560/52 |
| Загальний навчальний час підготовки | 100 | 7200/240 |

Примітка: 1 кредит – 30 годин.

2.4 В таблиці 2 наведено перелік навчальних дисциплін з розподілом їх за циклами підготовки за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (очна та заочна форма).

Таблиця 2 – Перелік навчальних дисциплін бакалаврів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за циклами підготовки

| № | Вид навчальної діяльності | Обсяг кредитів |
|---------------------------------------|--|----------------|
| I Цикл загальної підготовки | | |
| 1.1 | Нормативна частина | 18 |
| ЗПН 01 | Іноземна мова | 6 |
| ЗПН 02 | Українська мова (за професійним спрямуванням) | 3 |
| ЗПН 03 | Історія України | 3 |
| ЗПН 04 | Іноваційне підприємництво та управління стартап-проектами | 3 |
| ЗПН 05 | Психологія управління та праці | 3 |
| 1.2 | Вибіркова частина | 21 |
| ЗПВ 01 | Політико-правова система / Дисципліна з ЗУ-каталогу | 3 |
| ЗПВ 02 | Історія української культури / Дисципліна з ЗУ-каталогу | 3 |
| ЗПВ 03 | Філософія / Дисципліна з ЗУ-каталогу | 3 |
| ЗПВ 04 | Фізичне виховання / Дисципліна з ЗУ-каталогу | 12 |
| II Цикл професійної підготовки | | |
| 2.1 | Нормативна частина | 149 |
| ППН 01 | Вища математика | 18 |
| ППН 02 | Фізика | 11 |
| ППН 03 | Інженерна та комп'ютерна графіка | 3 |
| ППН 04 | Програмування | 9 |
| ППН 05 | Комп'ютерна електроніка | 6 |
| ППН 06 | Метрологія, стандартизація та сертифікація | 4.5 |
| ППН 07 | Системи керування базами даних | 5.5 |
| ППН 08 | Основи мехатроніки та робототехніки | 4 |
| ППН 09 | Математичне моделювання та системний аналіз | 4 |
| ППН 10 | Електромеханіка | 3 |
| ППН 11 | Основи проектування мехатронних та робототехнічних систем | 3.5 |
| ППН 12 | Теорія автоматичного управління | 6.5 |
| ППН 13 | Технології програмування | 4 |
| ППН 14 | Мікропроцесорна техніка | 3 |
| ППН 15 | Екологія інженерії | 3.5 |
| ППН 16 | Основи виробництва (мехатронних та робототехнічних систем) | 4 |
| ППН 17 | Промислові контролери | 3 |
| ППН 18 | Системи керування технологічними процесами (SCADA системи) | 3.5 |
| ППН 19 | Сучасні CAD/CAM/CAE системи | 11.5 |
| ППН 20 | Проектування пристроїв на ПЛІС | 3 |
| ППН 21 | Big Data | 3.5 |
| ППН 22 | Автоматизовані системи управління | 3 |
| ППН 23 | Програмування для мобільних платформ | 5 |
| ППН 24 | Безпека життєдіяльності фахівця з основами охорони праці | 3 |
| ППН 25 | Виробнича практика | 4.5 |
| ППН 26 | Переддипломна практика | 4.5 |
| ППН 27 | Дипломування | 12 |
| 2.2 | Вибіркова частина | 52 |
| ППВ 01 | Основи графічного та геометричного моделювання / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 02 | Основи вбудованих систем / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |

| | | |
|--------|--|------------|
| ППВ 03 | Операційні системи / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 05 | Архітектура комп'ютерних систем та мереж / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 06 | Web-дизайн та програмування / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 07 | Системне програмування / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 08 | Захист інформації / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 09 | Інтелектуальний аналіз даних / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 10 | Інтернет речі в побуті / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 11 | Хмарні технології / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 12 | Адитивні технології / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 13 | Blockchain технології / Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| ППВ 14 | Системи штучного інтелекту/ Дисципліна з Г-каталогу | 4 |
| | Всього за програмою | 240 |

Оволодіння програмою оцінюються в кредитах. Здобувач вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем вважається таким, що успішно виконав індивідуальний план, якщо він набрав не менше 240 кредитів.

3 ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ПЕРШИМ (БАКАЛАВРСЬКИМ) РІВНЕМ

Відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, здобувач має отримати наступні компетентності (таблиця 3)

Таблиця 3 - Перелік компетентностей здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

| Вид компетентності | Індекс | Компетентність |
|--|--------|---|
| Інтегральна компетентність | ІК | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі. |
| Загальні компетентності | ЗК-1 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях |
| | ЗК-2 | Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово |
| | ЗК-3 | Здатність спілкуватися іноземною мовою |
| | ЗК-4 | Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій |
| | ЗК-5 | Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел |
| | ЗК-6 | Навички здійснення безпечної діяльності |
| | ЗК-7 | Прагнення до збереження навколишнього середовища |
| | ЗК-8 | Здатність працювати в команді |
| | ЗК-9 | 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 |
| | ЗК-10 | Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній 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 |
| Спеціальні (фахові, предметні) компетентності | ПК-11 | Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації |
| | ПК-12 | Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях |
| | ПК-13 | Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, |

| Вид компетентності | Індекс | Компетентність |
|--------------------|--------|---|
| | | аналізу та синтезу систем автоматичного керування |
| | ПК-14 | Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій |
| | ПК-15 | Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування |
| | ПК-16 | Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу |
| | ПК-17 | Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів |
| | ПК-18 | Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів |
| | ПК-19 | Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації |
| | ПК-20 | Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень |
| | ПК-21 | Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації |

Позначення та скорочення, наведені в таблиці:

ІК – інтегральна компетентність;

ЗК – загальна компетентність;

СК – спеціальна компетентність;

Отримані результати навчання, зазначені в Стандарті вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, наведені в таблиці 3 та доповнені з урахуванням особливостей здійснення ОП у Запорізькому регіоні відповідно до додаткових компетентностей, обумовлених запитом стейкхолдерів (таблиця 4).

Таблиця 4 – Програмні результати навчання здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

| Індекс | Програмні результати навчання |
|--------|--|
| ПР 01 | Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації. |
| ПР 02 | Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації. |
| ПР 03 | Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси. |
| ПР 04 | Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей. |
| ПР 05 | Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування. |
| ПР 06 | Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій. |
| ПР 07 | Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик. |
| ПР 08 | Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування. |
| ПР 09 | Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології. |
| ПР 10 | Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів. |
| ПР 11 | Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів. |
| ПР 12 | Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки. |
| ПР 13 | Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги |

| Індекс | Програмні результати навчання |
|--------|--|
| | 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. |
| ПР 14 | Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм. |

Позначення та скорочення, наведені в таблиці:

ПРН – програмні результати навчання.

Таблиця 5 – Додаткові компетентності та відповідні їм додаткові програмні результати навчання

| Індекс | Додаткові компетентності | Індекс | Додаткові програмні результати навчання |
|--------|---|--------|--|
| ДК-1 | Розуміння існуючих стандартів забезпечення точності вимірювань та якості роботи засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки | ДРН 1 | Вміння обирати метод, спосіб та засіб вимірювання для здійснення максимально точного вимірювання параметрів роботи пристроїв |
| | | ДРН 2 | Вміння проводити обробку статистичної інформації, складати звіти про проведення випробувань, формувати висновки щодо проведених вимірювань. |
| ДК-2 | Здатність розробляти структуру систем керування та алгоритмів їх роботи | ДРН 3 | Розуміння архітектури мікропроцесорних систем |
| ДК-3 | Здатність розробляти структуру систем керування та алгоритмів їх роботи | ДРН 4 | Знання структури мікроконтролерів, їх системи команд, структури програм на асемблері, способів і засобів програмування мікроконтролерів |
| ДК-4 | Здатність обґрунтовувати прийняті алгоритмічні рішення, здійснювати постановку експериментів з перевірки їх коректності та ефективності | ДРН 5 | Знання переліку, будови і властивостей периферійних модулів, що можуть входити до складу мікроконтролерів та мікропроцесорних систем, їх використання та програмування |
| | | ДРН 6 | Знання методів обміну інформацією в мікропроцесорних системах, пристроїв обміну інформацією, їх використання та програмування |
| ДК-5 | Здатність розробляти структуру систем керування та алгоритмів їх роботи | ДРН 7 | Знання структури мобільних пристроїв, програмних інструментів для розробки додатків для мобільних пристроїв |
| ДК-6 | 2. Розуміння стандартів та правил розробки програмного забезпечення | | |
| ДК-7 | Здатність обґрунтовувати прийняті алгоритмічні рішення, здійснювати постановку експериментів з перевірки їх коректності та | ДРН 8 | Знання переліку, будови і властивостей периферійних модулів, що можуть входити до складу мобільних пристроїв та особливості їх програмування та використання в програмних додатках |

| Індекс | Додаткові компетентності | Індекс | Додаткові програмні результати навчання |
|--------|---|--------|--|
| | ефективності | | користувача |
| ДК-8 | Розуміння видів ремонту, етапів пошуку несправностей, неруйнівних методів діагностики; | ДРН 9 | Вміння обирати методики, та обладнання для пошуку несправностей |
| ДК-9 | Вміння створювати експлуатаційної та ремонтної документації | ДРН 10 | Вміння розробляти ремонтну документацію для електронного обладнання, створювати план ремонту обладнання |
| ДК-10 | Вміння обґрунтовувати прийняті проектні рішення і виконувати моделювання з перевірки їх коректності та ефективності | ДРН 11 | Вміння застосовувати типові рішення для проектування електричних принципових схем пристрою. |
| | | ДРН 12 | Вміння ставити і вирішувати схемотехнічні завдання, пов'язані з вибором системи елементів при заданих вимогах до параметрів |
| | | ДРН 13 | Знання методів вибору елементної бази для побудови різних пристроїв |
| ДК-11 | Здатність до розробки стратегії проектування, визначення цілей проектування, критеріїв ефективності, обмежень застосовності | ДРН 14 | Вміння формулювати вимоги до їх технічних параметрів, проводити їх розрахунки та побудову; |
| | | ДРН 15 | Знання методів обґрунтування інженерних рішень, вміння використовувати алгоритми прийняття, контролю над реалізацією та оцінку інженерних рішень у практичній діяльності |
| ДК-12 | Здатність до розробки стратегії проектування, визначення цілей проектування, критеріїв ефективності, обмежень застосовності | ДРН 16 | Вміння аналізувати та виконувати оцінку ефективності методів проектування пристроїв |
| | | ДРН 17 | Вміння аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем автоматизованих систем, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов |
| ДК-13 | Здатність розробляти методи розв'язання нестандартних задач та нові методи розв'язання стандартних задач у процесі проектування пристроїв | ДРН 18 | Вміння застосовувати міжособистісні навички для взаємодії з іншими людьми та залучення їх до командної роботи. |
| ДК-14 | Здатність виконувати моделювання об'єктів на базі стандартних пакетів САПР | ДРН 19 | Знання загальних принципів моделювання пристроїв |
| ДК-15 | Здатність здійснювати планування та організацію виробництва деталей та | ДРН 20 | Вміння здійснювати приймання та контроль розміру деталей із використанням засобів вимірювання; обирати матеріали та |

| Індекс | Додаткові компетентності | Індекс | Додаткові програмні результати навчання |
|--------|---|--------|---|
| | вузлів | | технологічні маршрути для виготовлення деталей та складальних одиниць |
| ДК-16 | Готовність до контролю, дотримання та забезпечення якості виготовлення деталей технічних засобів. | | |
| ДК-17 | Здатність проводити аналіз технологічних можливостей різних методів виготовлення деталей технічних засобів та їх конструкцію на ціну виробництва. | ДРН 21 | Вміння здійснювати оформлення результатів проектування у системі EPLAN |
| | | | |
| ДК-18 | Здатність здійснювати розробку веб-ресурсів | ДРН 22 | Вміння використовувати інструментальні можливості онлайн-конструкторів сайтів для розробки дизайну тематичних веб-сайтів |
| | | ДРН 23 | Вміння використовувати мову розмітки HTML для створення веб-сайтів |
| | | | |
| ДК-19 | Здатність створювати 3D-моделі об'єктів з можливістю подальшого застосування у додатках доповненої та віртуальної реальності | ДРН 24 | Вміння проводити аналіз графічних моделей об'єктів проектування за допомогою програмних засобів |
| | | ДРН 25 | Вміння застосовувати та впроваджувати сучасні інформаційні технології для створення та обробки зображень і графічних матеріалів |
| | | | |
| ДК-20 | Здатність проектувати технологічні процеси складання та обирати потрібне обладнання | ДРН 26 | Вміння застосовувати технологічні процеси на підприємстві для забезпечення якості продукції що виготовляється та забезпечення мінімізації витрат на виробництво |
| | | | |
| ДК-21 | Здатність застосовувати сучасні підходи та методи до проектування та розробки систем автоматизації різного рівня та призначення, професійно володіти спеціальними програмними засобами для реалізації таких задач | ДРН 27 | Вміння обирати датчики та механізми керування для робототехнічних систем |
| | | ДРН 28 | Вміння з'єднувати у єдину систему з використанням каналів зв'язку та програмно використовувати канали зв'язку між окремими блоками робототехнічної системи; |
| | | ДРН 29 | Вміння будувати архітектуру керуючої програми робототехнічної системи |
| | | ДРН 30 | Вміння налаштовувати програмні засоби віддаленого керування та обміну даними. |
| | | | |
| ДК-22 | Здатність здійснювати розробку зовнішнього виду пристроїв | ДРН 31 | Вміння здійснювати оцінку естетичних вимог до пристроїв |
| | | ДРН 32 | Вміння розробляти алгоритм реалізації вимог естетики в умовах вимог САПР |
| | | | |
| ДК-23 | Здатність використовувати | ДРН 33 | Навички розробки та тестування цифрових |

| Індекс | Додаткові компетентності | Індекс | Додаткові програмні результати навчання |
|--------|---|--------|---|
| | різні типи ПЛІС як окремо, так і спільно з програмованими мікроконтролерами для створення ефективних інформаційно-комунікаційних мереж, і систем. | | пристроїв на базі ПЛІС по їх поведінковому опису за допомогою мов опису апаратури HDL та сучасних автоматизованих систем розробки |
| ДК-24 | Здатність використовувати сучасні бази даних для створення систем збору, зберігання інформації і систем керування в реальному часі | ДРН 34 | Вміння розробляти базу даних та програмно-апаратне забезпечення на мовах високого рівня з можливістю віддаленої взаємодії з базою та зовнішнім обладнанням для створення систем збору даних, та систем керування. |
| ДК-25 | Розуміння структури, можливостей застосування програмних засобів та алгоритмів їх роботи, стандартів та правил розробки програмного забезпечення | ДРН 35 | Вміння використовувати програмні засоби для рішення завдань проектування та організації виробництва |
| ДК-26 | Розуміння процесів створення цифрових двійників реальних пристроїв та документального оформлення процесів проектування у САПР | ДРН 36 | Вміння розробляти конструкцію пристрою та розраховувати технологічні параметри |
| ДК-27 | Знання наукових і методологічних основ створення та застосування хмарних технологій та інформаційних систем для автоматизованої обробки даних | ДРН 37 | Вміння використовувати спеціалізовані хмарні рішення для задач проектування та організації виробництва |
| ДК-28 | Розуміння структури систем керування якістю | ДРН 38 | Вміння використовувати алгоритми систем керування якістю та застосовувати їх у виробництві |
| ДК-29 | Розуміння передумов та переваг стандартизації | ДРН 39 | Вміння виконувати розробку пристроїв та організовувати виробничий процес з дотриманням вимог стандартів |
| ДК-30 | Розуміння особливостей технологічних процесів створення виробів за допомогою адитивних технологій | ДРН 40 | Вміння налагоджувати параметри обладнання 3Д друку |
| | | ДРН 41 | Вміння оптимізувати конструкцію виробу для реалізації за допомогою адитивних технологій |

| Індекс | Додаткові компетентності | Індекс | Додаткові програмні результати навчання |
|--------|---|--------|---|
| | | ДРН 42 | Вміння використовувати знання з інших дисциплін для оптимізації параметрів технологічного процесу 3Д друку. |
| ДК-31 | Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування пристроїв та систем | ДРН 43 | Вміння застосовувати загальні математичні алгоритми та вдосконалювати їх при проектуванні пристроїв у САПР |
| ДК-32 | Здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання в галузі штучного інтелекту. | ДРН 44 | Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі розробки та використання комп'ютерних технологій. |
| ДК-33 | Здатність використовувати технологію Loga WAN в IoT | ДРН 45 | Вміння застосовувати технологію Loga WAN в IoT |

Позначення та скорочення, наведені в таблиці:

ДК – додаткова компетентність;

ДРН – додатковий програмний результат навчання.

Відповідність визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК наведена в таблиці 6; відповідність компетентностей нормативним компонентам освітньої програми - в таблиці 7; забезпечення програмних результатів навчання нормативними компонентами освітньої програми в таблиці 8.

Таблиця 8 – Матриця забезпечення програмних результатів навчання нормативними компонентами освітньої програми

| Шифр компонентів ОП | Програмні результати навчання | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| ЗПН 01 | | | | | | + | | | | | | | + | + |
| ЗПН 02 | | | | | + | + | | | | | | | + | + |
| ЗПН 03 | | | | | + | | | | | | | | + | + |
| ЗПН 04 | | | | | + | + | | | | | | | + | + |
| ЗПН 05 | | | | | + | | | | | | | | + | + |
| ППН 01 | + | | | | | | | | | | | | | |
| ППН 02 | + | + | | | | | | | | | | | | |
| ППН 03 | + | + | | | | | | | | | | + | | |
| ППН 04 | + | + | + | + | | | | + | | + | + | | + | + |
| ППН 05 | | + | | | | | | | | | | + | | |
| ППН 06 | + | + | | | | | + | | | | | | | |
| ППН 07 | + | + | | | | | + | + | | | | + | | |
| ППН 08 | | + | | | | | | | | + | + | | + | |
| ППН 09 | | | + | + | | + | | + | | | + | | + | |
| ППН 10 | + | + | | | + | | | | + | + | | | | |
| ППН 11 | + | | + | + | + | | + | | | | | + | | |
| ППН 12 | | | + | + | | + | | + | | | + | | | |
| ППН 13 | | | + | + | | + | | | + | | + | + | | + |
| ППН 14 | | + | + | + | | + | | + | + | | + | | + | |
| ППН 15 | | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | | |
| ППН 16 | | | | | + | + | + | | + | + | | | | |
| ППН 17 | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | | + | | |
| ППН 18 | + | | | | + | | + | | + | + | + | + | | |
| ППН 19 | + | | | | + | | + | | + | + | + | + | | |
| ППН 20 | + | + | | | | + | + | + | | + | + | + | + | + |
| ППН 21 | + | | + | | | + | | + | + | | | + | | |
| ППН 22 | + | | | | + | | + | | + | + | + | + | | |
| ППН 23 | | | + | + | | + | | | + | | + | + | | + |
| ППН 24 | | | | | + | | | + | | | | + | + | |
| ППН 25 | | | | | + | | | + | | | | + | | + |
| ППН 26 | + | + | | | | + | + | + | | + | + | + | + | + |
| ППН 27 | | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | |

4 ФОРМИ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ПЕРШИМ (БАКАЛАВРСЬКИМ) РІВНЕМ

| | |
|---|---|
| Форма атестації здобувачів вищої освіти | Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. |
| Вимоги до кваліфікаційної роботи | Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за змістом та обсягом повинна демонструвати набутий рівень компетентності здобувачів та відповідати сучасним вимогам промисловості. Кваліфікаційна робота бакалавра підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат. |

5 ВИМОГИ ДО НАЯВНОСТІ СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У Національному університеті «Запорізька політехніка» функціонує система забезпечення вищим навчальним закладом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів, передбачених Законом України «Про вищу освіту»:

- 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 Національного університету «Запорізька політехніка» 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.

6 ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, НА ЯКИХ БАЗУЄТЬСЯ ОСВІТНЯ ПРОГРАМА

В цьому документі використані такі державні та галузеві стандарти України:

1. Закон України № 1556 18 «Про вищу освіту» // Відомості Верховної Ради. – 2014. – № 37-38.
2. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України № 1071 від 04.10.2018 р.
3. Міжнародна стандартна класифікація освіти (ISCED – 97: International Standard Classification of Education/UNESCO, Paris).
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011р. №1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій».
5. Національний класифікатор України: «Класифікація видів економічної діяльності» ДК 009: 2010.
6. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003:2010. // Видавництво «Соцінформ», – К.: 2010.

Гарант освітньої програми
к.т.н., доц. каф. ІТЕЗ

Н.О. Миронова