

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Введено в дію наказом ректора
НУ «Запорізька політехніка»
від 31.08.2022 р. № 260



Віктор ГРЕШТА

ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
кваліфікація	Бакалавр з інженерії програмного забезпечення

Схвалено вченою радою
НУ «Запорізька політехніка»
(протокол від 31.08.2022 р. № 1)

Голова вченої ради

Володимир БАХРУШИН

Запоріжжя - 2022

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Олійник Андрій Олександрович, д.т.н., професор, професор кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Дубровін Валерій Іванович, к.т.н., професор, професор кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Субботін Сергій Олександрович, д.т.н., професор, завідувач кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Каплієнко Тетяна Ігорівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Федорончак Тетяна Василівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Льовкін Валерій Миколайович, к.т.н., доцент, доцент кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Сердюк Сергій Микитович, к.т.н., доцент, доцент кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Колпакова Тетяна Олексіївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Левада Володимир Степанович, к.т.н., доцент, доцент кафедри прикладної математики Національного університету «Запорізька політехніка»;

Гофман Євгеній Олександрович, к.т.н., доцент кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Леоценко Сергій Дмитрович, аспірант, асистент кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»;

Андреєв Максим Олександрович, асистент кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка».

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Поздняков О., генеральний директор ТОВ "Бріг-Рітейл".
2. Коваль В., директор ТОВ "Навчальний центр "Фрешкод".

**1 Профіль освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення»
зі спеціальності «121 – Інженерія програмного забезпечення»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Запорізька політехніка», кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність – 121 Інженерія програмного забезпечення
Офіційна назва освітньої програми	«Інженерія програмного забезпечення»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
Наявність акредитації	Міністерство освіти та науки України, Сертифікат акредитації спеціальності УД 08012001, дійсний до 01.07.2024
Цикл/рівень	НРК – 6 рівень, QF-EHEA – перший цикл; EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Наявність свідоцтва/атестата про повну загальну середню освіту, диплом молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), диплом фахового молодшого бакалавра, наявність сертифікатів ЗНО з предметів, визначених Правилами прийому до Національного університету «Запорізька політехніка»
Мова викладання	українська
Термін дії освітньої програми	до 01.07.2024
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://zp.edu.ua/kafedra-programnih-zasobiv
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців, здатних ставити і розв'язувати складні задачі, що пов'язані з проєктуванням, розробкою, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення для прикладних застосувань різної природи, зокрема на основі інтелектуальних інформаційних технологій	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація за наявності)	галузь знань – 12 Інформаційні технології спеціальність – 121 – Інженерія програмного забезпечення <i>Об'єкт:</i> програмне забезпечення, процеси, інструментальні засоби та ресурси розробки, супроводження та забезпечення якості програмного забезпечення. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> базові математичні, інформаційні, фізичні, економічні положення щодо створення і супроводження програмного забезпечення; основи доменного аналізу, моделювання, проєктування, конструювання,

	супроводження програмного забезпечення. <i>Методи, методики та технології:</i> методи та технології розробки програмного забезпечення; збирання, обробки та інтерпретації результатів досліджень з інженерії програмного забезпечення. <i>Інструменти та обладнання:</i> програмно-апаратні та інструментальні засоби розробки, супроводження та експлуатації програмного забезпечення.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна вища освіта в галузі 12 Інформаційні технології за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення, з фокусом на розв'язання складних задач, що пов'язані з проєктуванням, розробкою, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення для прикладних застосувань різної природи, зокрема на основі інтелектуальних інформаційних технологій. Ключові слова: програмування, моделювання, проєктування, конструювання, супровід, програмне забезпечення, інтелектуальні інформаційні технології, обробка даних, якість програмного забезпечення.
Особливості програми	Обов'язкове проходження практики з відривом від теоретичного навчання, зокрема на фірмах-партнерах з оплатою праці. Студенти мають можливість брати участь у міжнародній академічній мобільності програм Erasmus+ та DAAD у провідних університетах Європейського Союзу, а також у програмі віртуальної мобільності до Холонського інституту технологій (Ізраїль).
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Професійна діяльність як фахівця з розробки та тестування програмного забезпечення у галузі інформаційних технологій
Подальше навчання	Продовження навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване та проблемно-орієнтоване навчання, проєктна робота, самостійна робота
Оцінювання	Екзамени, заліки, захист проєктів, звіт з практики, захист кваліфікаційної роботи
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності	K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. K04. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово. K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. K07. Здатність працювати в команді. K08. Здатність діяти на основі етичних міркувань. K09. Прагнення до збереження навколишнього середовища. K10. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. K11. 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. K12. 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	K13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення. K14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування. K15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем. K16. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами. K17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу. K18. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки). K19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних. K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення. K21. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності. K22. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження

	програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя. K23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення. K24. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення. K25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення. K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення. ДК1. Здатність застосовувати методи і моделі інтелектуальних інформаційних технологій для розробки програмного забезпечення при розв'язанні задач моделювання, прийняття рішень, прогнозування та проєктування
7 – Програмні результати навчання	
Нормативний зміст підготовки бакалавра, сформульований у термінах результатів навчання	
	ПР01 Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. ПР02 Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності. ПР03 Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення. ПР04 Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення. ПР05 Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення. ПР06 Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення. ПР07 Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення. ПР08 Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс. ПР09 Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення. ПР10 Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проєктування. ПР11 Вибирати вихідні дані для проєктування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання. ПР12 Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проєктування програмного забезпечення.

	ПР13 Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань. ПР14 Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення. ПР15 Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення. ПР16 Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації. ПР17 Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення. ПР18 Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних. ПР19 Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення. ПР20 Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення. ПР21 Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем. ПР22 Знати та вміти застосовувати методи та засоби управління проектами. ПР23 Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення. ПР24 Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем. ДПР1 Обирати та застосовувати методи та моделі інтелектуальних інформаційних технологій для розробки програмного забезпечення у прикладних задачах
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Гарантом освітньої програми є доцент Олійник Андрій Олександрович, який має вищу освіту за відповідною спеціальністю, є кандидатом технічних наук за спеціальністю 05.13.23 – системи та засоби штучного інтелекту. Науково-педагогічні працівники, що забезпечують освітній процес за спеціальністю мають стаж науково-педагогічної діяльності понад два роки та рівень наукової та професійної активності, який відповідає Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності. Всі викладачі, які забезпечують освітні компоненти фахової підготовки, мають кваліфікацію відповідно до спеціальності. Викладачі, що забезпечують освітній процес за спеціальністю, активно співпрацюють з провідними іноземними та українськими університетами в рамках освітніх міжнародних програм, постійно беруть участь у міжнародних наукових конференціях, семінарах та симпозіумах як в Україні, так і за кордоном. За останні роки викладачі кафедри програмних

	засобів взяли участь у виконанні таких міжнародних проєктів програми Tempus Європейського Союзу: DESIRE (2013-2016) «Розробка курсів з вбудованих систем з використанням інноваційних віртуальних підходів для інтеграції науки, освіти та промисловості в Україні, Грузії, Вірменії» (544091-TEMPUS-1-2013-1-BE-TEMPUS-JPCR), CERES (2013-2016) «Центри передового досвіду для молодих учених» (544137-TEMPUS-1-2013-1-SK-TEMPUS-JPHES), програми Erasmus+ Європейського Союзу: ALIOT (2016-2019) «Інтернет речей: нова навчальна програма для потреб промисловості та суспільства» (573818-EPP-1-2016-1-UK-EPPKA2-CBHE-JP), BIOART (2017-2021) «Інноваційна мультидисциплінарна навчальна програма для підготовки бакалаврів та магістрів зі штучних імплантів для біоінженерії» (586114-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP), WORK4CE (2020-2023 pp.) «Міждоменні компетенції для забезпечення здорової та безпечної роботи у 21 столітті» (619034-EPP-1-2020-1-UA-EPPKA2-CBHE-JP), програми Німецької служби академічних обмінів DAAD VIMACS (Virtual Master Cooperation Data Science). За час виконання проєктів Tempus та Erasmus+ викладачі, що забезпечують освітній процес, пройшли підвищення кваліфікації та стажування в провідних закордонних та українських університетах, опублікували спільні наукові та навчально-методичні матеріали разом з іноземними колегами.
Матеріально-технічне забезпечення	Для виконання освітньої програми кафедра програмних засобів має дві лекційні аудиторії та сім комп'ютерних лабораторій та класів, оснащених сучасною обчислювальною технікою та периферійними пристроями й устаткуванням: – лабораторія інженерії програмного забезпечення (ауд. 58): Сервер (AMD X2 A4400 МГц / RAM 2 Гб / HDD 2*320 Гб / video 256Mb / DVD+RW / FDD 1,44 / key / mouse / TFT 19" Samsung SyncMaster 940N) – 1 шт., Персональний комп'ютер Roma PC (CPU Intel® Pentium G5400 3.7 GHz/ RAM DDR4 4 Gb/ HDD 500 Gb/ MB Intel® H310/ CASE 450 W ATX k-t Real-EI Standart 503 Kit USB мер.фільтр, Монітор Philips 203V5LSB26/62 19"5 TN (LED) 16,9 Sms D-Sub black в ком-ті з інтерфейсним кабелем, кабелем живлення) – 12 шт., Персональний комп'ютер (S3000/ 512 Mb/ 160 Gb/int/ DVD+-RW/ 1,44/ key, mouse / TFT17" SM710N) – 1 шт., Персональний комп'ютер (A3200/ 1024 Mb/ 160 Gb/ 256 M/ DVD+-RW/ 1,44/ key, mouse, TFT 19" SM940N контр. Wireless)– 14 шт., Комп'ютерний термінал ZALMAN (Intel Core i3-7100 3.9GHz / 2x RAM Kingston 4Gb DDR3-2400 / HDD 1Tb / MB Asus PRIME H270-PLUS / монітор Samsung S24D300H / Logitech K120 / Logitech B100) – 1 шт., Персональний комп'ютер Roma PC (PIII 800/ 256/ 46,1/ 3,5/ 32, Монітор Samsung Samtron-75E) – 1 шт., Обладнання 3Com 3C16792 Office Connect Switch / 16 port / 10-100 – 1 шт., Принтер лазерний hp LJ 3005N – 1 шт., Сканер HP ScanJet 5590 A4 – 1 шт., Джерело безперебійного живлення UPS APC1000 VA smart – 1 шт., Маршрутизатор D-Link WF DSL G804V – 1 шт., Комутатор TP-Link TL-SG1024 – 1 шт., Вузол мережний 24p D-Link Des1026G – 1 шт., Модем D-Link DFM 562E – 1 шт., Комутатор мережевий D-Link

DES1026G, Мультимедіа-проектор – 1 шт.;

– комп'ютерний клас (ауд. 56): Сервер "ROMA Server" (P4-3.0 Ghz/ Mb I915/ 2x512 Mb/ HDD 120 Gb/ HDD/ SATA/FDD 3.5/ Lan/ CD/ Case/ Monitor Samsung793DF) – 1 шт., Персональний комп'ютер Roma PC (Intel Celeron D 2.4 ГГц / RAM 256 Mb/ HDD 40Gb/ CD 52-x/ FDD/ key/ mouse/ monitor Samsung 78E) – 12 шт., Персональний комп'ютер Roma PC (Intel Celeron 2,53 Ghz/ Ram 256 Mb/ HDD WD120Gb/ HDD 40 Gb/ CD-52x/ FDD/ key mouse/ Samsung 793DF) – 1 шт., Персональний комп'ютер Roma PC (Intel Celeron 2,53 Ghz/ Ram 256 Mb/ HDD 40 Gb/ HDD WD 120 Gb/ CD-52x/ FDD/ key mouse/ Samsung 793DF) – 1 шт., Персональний комп'ютер Roma PC (Intel Celeron 2,53 Ghz/ Ram 256 Mb/ HDD 40 Gb/ CD-52x/ FDD/ key mouse/ Samsung 793DF – 10 шт., Принтер лазерний Canon LBP 2900 – 1 шт., Принтер Epson LX-300 – 1 шт., Сканер EPSON Perfection 1670 *E76V137189*BAA – 1 шт., Мережний адаптер Adapter Card, 10/100 BaseTX TX20 Small Factor PCI Allied Telesyn AT-2501- – 1 шт., Мультимедіа-проектор – 1 шт.;

– комп'ютерний клас (ауд. 49): Сервер R-Line (Intel Xeon E3-1230v5 3.4GHz / Intel Server Board S1200SP / RAM 16 Gb DDR4-2133 / SSD 128Gb Intel SSDSC2BB120G6 / HDD Seagate 1Tb ST1000VN002 / клавіатура Genius KB-110 USB / миша A4Tech OP-720 USB / монітор TFT 19" Philips 193V5LSB2/62) – 1 шт., Комп'ютер R-Line (Intel Pentium G4400 3.3GHz / Asus H110M-CS / RAM Crucial 4 Gb DDR4-2133 / HDD Toshiba DT01ACA050 500 Gb / клавіатура Genius KB-110 USB / миша A4Tech OP-720 USB / монітор TFT 19" Philips 193V5LSB2/62) – 10 шт., Комп'ютер (системний блок, модуль пам'яті, накопичувач, процесор, корпус, мат. плата, комплект, програмне забезпечення, монітор) – 4 шт., Комп'ютер ECS (H81H3-EM2D/ Intel Celeron 2.8GHz/ 4Gb DDR3 GOODRAM/ 3.5" HDD 1TB I/ ATX 400W) – 2 шт., Комутатор TP-Link Gigabit Switch TL-SG1024, 24 порти – 1 шт., Проектор Epson EB-X31 – 1 шт., Комунікаційне обладнання HP – 1 шт., Сканер hp ScanJet 5590 A4 – 1 шт., Комутатор TP-Link TL-SF1016DS – 4 шт., Комутатор TP-Link TL-SF1024D – 2 шт.;

– лабораторія CAD/CAM/CAE систем (ауд. 57): Персональний комп'ютер (I3-2120/DDR-III 4Gb/ HDD 500 Gb + 1Tb/ MSI GeForce GTX 560 1 Gb/ DVD+-RW LG/Key/Mouse/TFT 19" SAMSUNG S19A10N) – 1 шт., Персональний комп'ютер (Системний блок DC system Intel Core i3-2100 / Asus P8H61 PLUS (rev 0) Socket 1155 / DDR-III 4 Гб PC1333 / HDD 500 Гб / ATI Radeon HD6570 1Gb / DVD±RW / Case 400W / key, mouse Logitech / Win7 Pro Rus SP1 x86, Монітор LG 21,5" TFT E2242C-BN Black LED) – 12 шт., Персональний комп'ютер S3000/ 512 Mb/ 160 Gb/int/ DVD+-RW/ 1,44/ key, mouse / TFT17" SM710N – 1 шт., Пристрій багатофункціональний А4 ч/б Samsung SCX-3400 – 1 шт., Пристрій багатофункціональний Canon i-SENSYS MF-112, А4 – 1 шт., Принтер мережевий HP LJ 2600N – 1 шт., Мікрофон MIC-111 – 1 шт., Мультимедіа AK Sound Level L – 3 шт., Проектор Epson EB-905 – 1 шт., Вінчестер зовнішній 2,0 TB Transcend StoreJet 2.5 USB 3.0 серія H(TS2TSJ25H3P) – 2 шт., Вінчестер 3,0 TB

WD 5400 rpm 64Mb SATAIII 3.5" (WD30PURZ) – 1 шт., Інтернет-шлюз TP-Link TL-WR841N – 1 шт., Комутатор HP ProCurve 1410-16G – 1 шт., Модем Akorp – 1 шт., Модем D-LINK DFM 562E – 1 шт., Модем GVC 28800 ext – 1 шт., Термінал CTL-800 – 1 шт., Точка доступу D-Link WWLG700AP – 1 шт., Точка доступу D-Link DAP-2360 – 1 шт., Фліп карта flip-chart standart – 1 шт.;

– лабораторія інтелектуального комп'ютингу, віртуальної та доповненої реальності (ауд. 25а-27): Сервер для високопродуктивних та паралельних обчислень (HPE DL380 Gen10 8LFF / 2x5120Xeon-G / 6x16GB DDR4 / 2x512GB SSD SATA / 2x8TB SATA / P408i-a / GeForce GTX1650 4GB / PSU 2x1600W) – 1 шт., Switch HP 5130-24G – 1 шт., APC Smart-UPS RM 1500VA 2U – 1 шт., ПК Roma PC (CPU Intel Core I7-8700 6/12 3,7GHz/ 2xRAM DDR4 8Gb / SSD 240Gb / Mb Intel ASUS H310 / Case 500W ATX / Video GigaByte GeForce GTX1070 8Gb GDDR5 / Rapoo N1850 /LCD LG 23.8" 24MK430H-B) – 2 шт., ПК Roma PC (CPU Intel Core I7-8700 6/12 3,7GHz/ 2xRAM DDR4 4Gb / SSD 500Gb / Mb Intel ASUS B360 / Case 500W ATX / Rapoo N1850 /LCD LG 21.5" 22M38A-B) – 7 шт., Персональний комп'ютер PC Asus (B360M-D/ Intel i7-9400/ 8 Gb DDR4 King/ 2.5" SSD 480 Gb/ ATX 500 W/ TK10/ монітор 223V5LSB/01) – 3 шт., Персональний комп'ютер (Artline Business B26/ проц. AMD Ryzen 5 4650G/ опер. пам. DDR4-3200 16GB/ SSD 250GB/ HDD 1TB/ Мон. Asus BE249QLBH, кл. 2E KS108USB, миша 2E MF1010 USB) – 10 шт., Ноутбук DOS W4M61EA HP 250 15.6AG/ Intel N3060/ 4/ 1 TB/ HD 400/ BT/ WiFi/ – 2 шт., Телевізор 43"LED 4K Samsung UE43TU8500UXUA Smart, Black – 2 шт., Мультимедіа-проектор – 1 шт. Акумулятор Xiaomi Mi Power Bank 20000 mAh White (VXN4147CN) – 2 шт., Відеореєстратор Dahua DH-NVR4108-8P-4KS2 – 2 шт., Камера IP-Dahua DH-IPC-HFW1320S-W – 3 шт., Камера Dahua DH-IPC-HFW1320SP-W – 1 шт., Камера IP-Dahua DH-IPC-HFW1320SP-W – 4 шт., Камера IP Dahua DH-IPC-HFW1320SP-W – 1 шт., Карта пам'яті 64 Gb microSDXC Kingston Class 10 (SDC10G2/64GBSP) – 2 шт., Планшет Lenovo Tab 4 10" Wi-Fi 16 Gb Slate Black (ZA2J0059UA) – 1 шт., Планшет Lenovo Tab 4 10" Wi-Fi 16 Gb Slate Black (ZA2J0059UA) – 2 шт., Чехол-клавіатура Nomi KC 1010 для планшета 10.1" Black – 2 шт., Флеш-пам'ять 128 Гб – 1 шт., Модуль пам'яті 8 Gb – 1 шт., Модуль пам'яті 16 Gb – 1 шт., Пристрій Intel Neural Compute Stick – 1 шт., Шолом віртуальної реальності Oculus Go VR (32 Gb) – 1 шт., Шолом - окуляри віртуальної реальності OculusRift+Touch – 1 шт.;

– лабораторія вбудованих систем та віддаленої інженерії (ауд. 53а): Сервер (DELL T110 QC E3-1230v2 з програмним забезпеченням Microsoft Windows Server 2012 Std: 3.3Ghz PERC H200 NHP DVD+/-RW , ОЗУ 16Гб, НЖМД 2*1000Гб, Клавіатура, Миша – 1 шт., Сервер 4*Crucial DDR3-1333/ 8 Gb/ 2x1 Tb Toshiba 3,5" SATA3, PERC H200NHP/HL-DT-ST DVD+/-RW GHA2N SATA DELL PowerEdge T110 II QC E3-1240V2, 3.40 GHz – 1 шт., Сервер TFT 19" SM940N nt/ DVD+RW/ 1.44/ key, X2AM2 4200/ 2048 Mb/ 2x320 Gb/ – 1 шт., Блок безперебійного живлення FSP Frigate Pro 3K (online) для

сервера DELL Power Edge T110 II) – 1 шт., ПК Engler “Impression” з Microsoft® Windows® 8.1 Pro (Intel Core i3-3.5GHz 3Mb BOX LGA1150, ОЗУ DDR3 1600MHz 4Gb, НЖМД 500GB SATA, DVDRW, Корпус 350W, Клавіатура, Миша) – 8 шт., Автоматизоване робоче місце лаборанта (системний блок i5/MH110/ 4GB ОЗУ / 4 GB video/ 1 Тб жорсткий диск/ клавіатура/ миша/ мережеві фільтри) – 1 шт., Монітор LED LCD Samsung LS24D300HS – 3 шт., Монітор LED LCD Samsung S24D300H Black D-Sub – 9 шт., Монітор LED LCD LG 23MP55D Black DVI – 1 шт., БФП Canon i-SENSYS MF-112, A4 – 1 шт., Шафа серверна настінна ENG 19” – 1 шт., Інтерактивний комплекс у складі (інтерактивна дошка, мультимедіа-проектор, підлогова підставка) – 1 шт., Апаратна платформа Cyclone V GX FPGA Starter Kit на основі ПЛІСС Cyclone V GX 5CGXFC5C6F27C7N – 10 шт., Двоколісна модель демонстраційна HP794 Formula Flowcode Buggy для навчання основам електроніки та робототехніки – 8 шт., Зарядний пристрій та набір акумуляторів Set Charger + 4 AA-batteries – 8 шт., Карта пам'яті MicroSDXC 64 GB UHS-1 Class 10 Transcend Premium 400x+ SD-adapter (TS64GUSDU1) – 2 шт., Комплект Basys 3 Pmod Pack – 3 шт., Комплект Raspberry Pi 3 Microsoft IoT Pack for Raspberry Pi 3-w – 3 шт., Конектор мама на 40 виводів – 5 шт., Конектор мама на 40 виводів, відстань між гніздами 2,54 мм (– 5 шт., Контролер Communication module ESP32 (410-377) – 3 шт., Лабораторний комплект з робототехніки ЕНГЛЕР з обладнанням для наповнення лабораторії – 1 шт., Модуль 3,5" 320x480 TFT LCD кол. дисплей для Arduino Mega 2560 (ASC201) – 5 шт., Модуль Bluetooth HC-05 для підключення Arduino по bluetooth (AOC165) для Arduino – 5 шт., Модуль Wi-Fi LuaNode32 с ESP-32 для Arduino (AOC515) – 5 шт. Модуль Wi-Fi ESP8266 WittyCloud (AOC361) для Arduino – 5 шт., Модуль акумулятора Panasonic NCR18650B 3400 mAh без захисту V2 (AOA209) для Arduino – 10 шт., Модуль барометра BMP180 (датчик атмосферного тиску) (ADC-148) для Arduino – 5 шт., Модуль відлагоджувальної плати AD8232-Modul Lead Heart Rate Moni – 5 шт., Модуль відсіку SB-18650-2 для літ. акумуляторів з послід. з'єднанням (AOC536) для Arduino – 5 шт., Модуль відсіку для акумуляторів 18660 1P (AOC579) для Arduino – 5 шт., Модуль вольтметра постійної напруги від 0 В до 33 В (ATC136) для Arduino – 5 шт., Модуль датчика вологості та температури DHT22 (ADC124) для Arduino – 5 шт., Модуль датчика пульсу MAX30102 (ADC218) для Arduino – 5 шт., Модуль датчика серцевого ритму PulseSensor (ADC190) для Arduino – 5 шт., Модуль ЕКГ електродів Skintact (компл. 10 шт.) для Arduino – 5 шт., Модуль ЕКГ на основі чипа AD8032 – 5 шт., Модуль живлення для макетної плати 5 В/ 3,3 В (AOC147) – 5 шт., Модуль комунікаційний GSM/GPRS/GNSS/Bluetooth HAT для RaspberryPi от Waveshare (DPC311) – 5 шт., Модуль портативний зарядний пристрій Powerbank 1x18650 з вихідом USB (AOC594) для Arduino – 5 шт., Модуль промисловий радіомодем DIGI XB24-AWI-001 для Arduino – 5 шт., Модуль температурного датчика DS18B20 без кабелю – 5 шт., Модуль цифрового датчика температури

Sensor-DS18D20 для Sonoff TH 10 A и 16 A от Itead/ 1 метр (ADC211) для Arduino – 5 шт., Набір (0165-012-000) 119842 E-CALL – 3 шт., Набір конекторів PLS-40 6 кольорів (ACC295) – 5 шт., Набір перемичок EIC-J-L – 140 шт., Набір інструментів – 1 шт., Набір кабелів 6-conductor 0.1 socket-socket cable- 6 long-6 (150 mm) long jumper cable of 6 conductors, 0.1 – 5 шт., Набір перемичок AOC43 – 5 шт., Плата 900 MHz 1 GB RAM навчальна для програмування Raspberry Pi 2 Modell B-ARM Cortex-A7 Quad Core – 10 шт., Плата PYNQ-Z1 Python Productivity for Zyng – 3 шт., Плата для навчання роботи з мікроконтролерами Arduino Mega 2560 R3 Atmega8U2.2. – 10 шт., Плата навчальна для роботи з аналоговим сигналом. STM32F4-Discovery – 10 шт., Плата розширення для Arduino зі входом mSD-Shield v2 (Datenlogger Shield) для карт пам'яті microSD – 5 шт., Плата розширення для Arduino та Arduino Pro, Danger-Shield Bausatz (Spark Fan), що забезпечує додаткові зовнішні інтерфейси – 10 шт., Плата розширення для Arduino GLCD-Shield mit Display для підключення міні дисплею. – 5 шт., Плата розширення для Arduino Mega 2560 Ethernet-Shield R3 (Arduino) для підключення до мережі Ethernet. – 10 шт., Плата розширення для узгодження з LCD монітором M10283QT2 Adapter v2 (inkl LCD) для плат Arduino и Raspberry Pi. – 5 шт., Плата розширення для узгодження платами для їх RPi-Shield-Bridge (Raspberry Pi-Arduino Adapter) сумісної роботи. – 10 шт., Плата швидкого прототипування для віддаленої лабораторії – 1 шт., Платформа для розробки Basys 3 Artix-7 FPGA Trainer Board – 3 шт., Підіймач для віддаленої лабораторії – 1 шт., Потенціометр для задавання кута поворота вісі для Arduino и Drehencoder mit Taster PEC12R-4225F-S0024 Arduino Pro. – 5 шт., Принтер Creatr HS leapfrog 3D Printers з двома екструдерами та професійним ПО SimpliFu – 1 шт., Виробнича ячійка для віддаленої лабораторії – 1 шт., Сканер тривимірний Gotcha – 1 шт., Стенд навчальний автоматизації будівель Legrand – 1 шт., Стіни лабіринту HP458 Maze Walls картонні – 1 шт., Термінал CTL-800 – 1 шт., Трьохвісний портал для віддаленої лабораторії – 1 шт., Флеш-накопичувач USB Leapfrog – 1 шт., Швидке прототипування для віддаленої лабораторії – 1 шт., Комутатор керуємий HP 2530-24G (L2 24xGbE RJ-45+4 Gb E SFP+1xRJ-45/1 micro USB) серія J9776A – 1 шт.;

– викладацька (ауд. 43): Принтер лазерний HPLIGL – 1 шт., Принтер лазерний HP LJ P1102 – 1 шт., Ноутбук DOS W4M61EA HP 250 15.6AG/ Intel N3060/ 4/ 1 TB/ HD 400/ BT/ WiFi/ – 2 шт., Персональний комп'ютер HP Compaq Elite (8300 SFF Монітор 24" Acer B243H, клавіатура, миша) – 1 шт., Персональний комп'ютер (A3200/ 1024 Mb/ 160 Gb/ 256 M/ DVD+-RW/ 1,44/ key, mouse, TFT 19" SM940N контр. Wireless) – 1 шт.;

– кабінет завідувача кафедри (ауд. 53-а): Суперкомп'ютер (Intel Xeon E5-2650v4 2.2GHZ 30M Cache 12C 105 (338-E5-2650v4); сист. охол. проц. Zalman CNPS10X Per матер.плата ASUS X99-A II, монітор 23"6 Samsung. клав. Logitech K120 USB Black, мод.пам DDR4 32Gb (2x16Gb) Kingston Fury жорст.диск 4,0 Tb/ блок живл. ATX 850W, корпус Zalman Z11 Neo Black, ДБЖ

	APC Smart-UPS 1500VA LCD 230V (SMT 1500I) відеокарта Gainward PCI-Ex GeForce GTX 1080 Phoenix Golden Sample 8 Gb GDDR5X) – 1 шт., Копіювальний апарат (Canon IR 2016 A3+Start complect+Toner 2 tube) – 1 шт., Акустична система SVEN 314 Black USB – 1 шт., Веб-камера A4 Tech PK-930H Black Silver – 1 шт. – лекційна аудиторія (ауд. 55): мультимедіа-проектор Epson EB-W05 (V11H840040) – 1 шт. – лекційна аудиторія (ауд. 45): мультимедіа-проектор Epson EB-W05 (3LCD, WXGA, 3300 ANSL lm) – 1 шт. Навчальні аудиторії та лабораторії і класи на 100% забезпечені мультимедійним обладнанням, а також кондиціонерами. Усе комп'ютерне обладнання підключено до мережі Інтернет, також забезпечено безпроводний доступ до цієї мережі. Для загальноосвітніх дисциплін використовуються лекційні аудиторії та лабораторії відповідних загальнозабезпечувальних кафедр, що мають необхідне оснащення. Здобувачі вищої освіти, які цього потребують, забезпечені гуртожитком
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Бібліотека поєднує традиційні бібліотечні фонди на паперових носіях (841880 прим.), фонд електронних документів (54828 назв.), технологічні комплекси, що забезпечують доступ до світових інформаційних ресурсів, зокрема до ресурсів Elsevier (SCOPUS), Web of Science: http://www.zntu.edu.ua/naukova-biblioteka). За галуззю знань 12 Інформаційні технології бібліотечний фонд містить більше 2 тис. назв видань, підписку на 11 періодичних видань. Також бібліотека забезпечує читачів виданнями інших бібліотек регіону через відділ міжбібліотечного абонементу та безкоштовну електронну доставку документів (http://library.zp.edu.ua/edd_mba.html), надає доступ до цифрових баз даних і бібліотек (http://library.zp.edu.ua/test_dostup.html), надає консультації з пошуку літератури (зокрема дистанційно: https://form.123formbuilder.com/2711963?wwwNgRedir). Університет має доступ до волоконно-оптичної мережі «Уран», що забезпечує оперативний доступ до інформації, обмін нею, її розповсюдження, накопичення та обробку для проведення наукових досліджень, дистанційного навчання, використання методів телематики, функціонування електронних бібліотек, віртуальних лабораторій, проведення телеконференцій, реалізації дистанційних методів моніторингу, тощо. Зокрема забезпечується доступ до GÉANT – пан-Європейської мультигігабітної науково-освітньої мережі, яка об'єднує більш ніж 8000 наукових установ та більш ніж 40 млн. користувачів, eduMEET - браузерної платформи онлайн спілкування, сервісу відеоконференцій WebClass, Eduroam – Wi-Fi роумінгу для користувачів національних науково-освітніх мереж. Офіційний веб-сайт, на якому розміщена основна інформація про діяльність університету: https://zp.edu.ua. Сторінка на офіційному веб-сайті університету англійською мовою, на якій розміщена основна інформація про діяльність: https://zp.edu.ua/zaporizhzhia-polytechnic-national-university Розроблено навчально-методичне забезпечення: затверджені в установленому порядку навчальні плани, робочі програми з

	усіх навчальних дисциплін програми практичної підготовки, методичні матеріали для проведення підсумкової атестації здобувачів вищої освіти. Доступ до навчально-методичних матеріалів здійснюється через загальноуніверситетську систему керування навчанням moodle.zp.edu.ua з системою відеоконференцзв'язку Thebigbluebutton, електронну бібліотеку університету http://e-library.zntu.edu.ua/, інституціональний репозиторій http://eir.zntu.edu.ua/, хмарне сховище робочих і додаткових матеріалів кафедри програмних засобів на Гугл-диску: https://drive.google.com/drive/folders/0B47Dmpw7L0AxLVpxeW1iTWV0em8 . Оперативне інформування здобувачів та співробітників, а також інших стейкхолдерів про діяльність університету та кафедри, розклад занять, навчальні і наукові заходи здійснюється через сайти університету (http://zp.edu.ua/), кафедри (http://pz.zntu.net), соціальні мережі (https://www.fb.com/groups/pz.zntu/, https://www.fb.com/groups/cm1s.workshop/), месенджери (https://t.me/pz_zntu).
9- Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Національна кредитна мобільність регламентується Положенням про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Національного університету «Запорізька політехніка» (https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf).
Міжнародна кредитна мобільність	Міжнародна кредитна мобільність регламентується Положенням про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Національного університету «Запорізька політехніка» (https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf), а також договорами про міжнародну кредитну мобільність Національного університету «Запорізька політехніка» (https://zp.edu.ua/akademichna-mobilnist). Студенти мають можливість брати участь у міжнародній кредитній мобільності Erasmus+KA1, програмах Німецької служби академічних обмінів DAAD, віртуальній мобільності з Холонським інститутом технологій (Ізраїль). Університет має міжінституційні угоди (координуються проф. кафедри програмних засобів Г.В. Табунщик, зав. кафедри С.О. Субботіним), відповідно до яких студенти, що навчаються за відповідною спеціальністю, мають можливість реалізувати свої права на академічну мобільність у таких університетах: Католицький університет Льовена (Бельгія), Технічний Університет Ільменау (Німеччина), Інститут прикладних наук та мистецтв Дортмунда (Німеччина), Карінтійський університет прикладних наук (Австрія), Політехнічний Університет Мадриду (Іспанія), Університетський Коледж Томаса Мора (Бельгія), Трансільванський технічний університет (Румунія), Університет технологічно-природничий в Бидгощі (Польща), Технічний університет Брно (Чеська Республіка).

Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Регламентовано Положенням про організацію набору та навчання (стажування) іноземців та осіб без громадянства в Національному університеті «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_inter/pol_pro_org_naboru_ta_navch_inozemtsiv.pdf
--	---

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

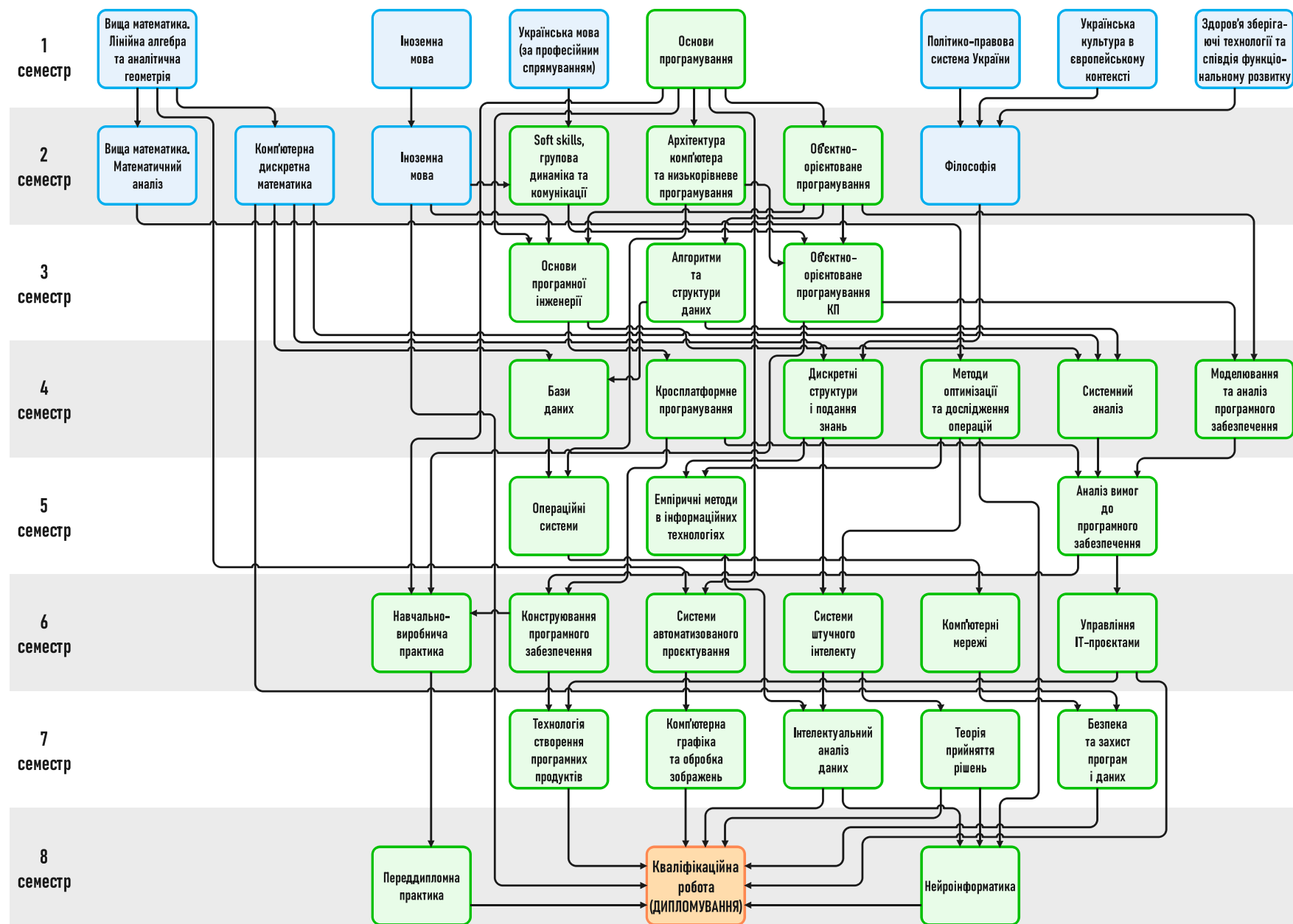
2.1 Перелік компонент освітньої програми

Код н\д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП			
ОК 01	Вища математика. Лінійна алгебра та аналітична геометрія	3	залік
ОК 02	Основи програмування	12	екзамен
ОК 03	Українська культура в європейському контексті	3	залік
ОК 04	Політико-правова система України	3	залік
ОК 05	Іноземна мова	6	залік, екзамен
ОК 06	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	екзамен
ОК 07	Здоров'я зберігаючі технології та співдія функціональному розвитку	3	залік
ОК 08	Вища математика. Математичний аналіз	4,5	екзамен
ОК 09	Комп'ютерна дискретна математика	4	залік
ОК 10	Об'єктно-орієнтоване програмування	8	залік, курсовий проєкт
ОК 11	Архітектура комп'ютера та низькорівневе програмування	4,5	екзамен
ОК 12	Soft skills, групова динаміка та комунікації	3	залік
ОК 13	Філософія	3	екзамен
ОК 14	Основи програмної інженерії	6	залік
ОК 15	Алгоритми та структури даних	5	екзамен
ОК 16	Бази даних	6	залік, курсовий проєкт
ОК 17	Кросплатформне програмування	3,5	залік
ОК 18	Дискретні структури і подання знань	3	екзамен
ОК 19	Методи оптимізації та дослідження операцій	4,5	залік
ОК 20	Моделювання та аналіз програмного забезпечення	4	екзамен
ОК 21	Системний аналіз	3	екзамен
ОК 22	Аналіз вимог до програмного забезпечення	4	екзамен
ОК 23	Операційні системи	8	залік, курсова робота
ОК 24	Емпіричні методи в інформаційних технологіях	4	екзамен
ОК 25	Системи штучного інтелекту	3,5	екзамен
ОК 26	Конструювання програмного забезпечення	5	залік, курсова робота
ОК 27	Комп'ютерні мережі	5	екзамен
ОК 28	Управління ІТ-проєктами	3,5	екзамен
ОК 29	Системи автоматизованого проєктування	4	залік
ОК 30	Комп'ютерна графіка та обробка зображень	5	залік
ОК 31	Технологія створення програмних продуктів	5	екзамен
ОК 32	Безпека та захист програм і даних	4	залік
ОК 33	Інтелектуальний аналіз даних	4	екзамен
ОК 34	Теорія прийняття рішень	6	залік
ОК 35	Нейроінформатика	3	екзамен

Код н\д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
ОК 36	Навчально-виробнича практика	4,5	диференційований залік
ОК 37	Переддипломна практика	4,5	диференційований залік
ОК 38	Кваліфікаційна робота (ДИПЛОМУВАННЯ)	12	захист
	<i>Разом за обов'язковою частиною</i>	180	
ВИБІРКОВА ЧАСТИНА			
	Вибіркові загальноосвітні дисципліни з числа тих, що запропоновано університетом для бакалаврських програм	19	
	Вибіркові дисципліни з числа тих, що запропоновано кафедрою, факультетом для бакалаврських програм	41	
	<i>Разом за вибірковою частиною</i>	60	
	Разом за програмою	240	

Кількість кредитів за семестр – 30

2.2 Структурно-логічна схема освітньої програми



3 Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної дипломної роботи
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота передбачає розв’язання спеціалізованого завдання або практичної задачі інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій. У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації та списування. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена шляхом розміщення в репозиторії НУ “Запорізька політехніка”.

4 Матриця відповідності програмних компетентностей та компонентів освітньої програми

Код н/д	Компетентності	Загальні												Спеціальні														
		K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	ДК01
OK 01	Вища математика. Лінійна алгебра та аналітична геометрія	+	+			+														+							+	
OK 02	Основи програмування																						+				+	
OK 03	Українська культура в європейському контексті			+					+			+	+															
OK 04	Політико-правова система України			+					+			+	+															
OK 05	Іноземна мова		+		+	+	+	+																				
OK 06	Українська мова (за професійним спрямуванням)			+			+		+																			
OK 07	Здоров'я зберігаючі технології та співдія функціональному розвитку							+					+															
OK 08	Вища математика. Математичний аналіз	+	+			+														+							+	
OK 09	Комп'ютерна дискретна математика	+	+	+		+	+													+							+	
OK 10	Об'єктно-орієнтоване програмування	+														+												
OK 11	Архітектура комп'ютера та низькорівневе програмування														+				+								+	
OK 12	Soft skills, групова динаміка та комунікації						+	+														+				+		
OK 13	Філософія	+					+			+	+		+								+							
OK 14	Основи програмної інженерії	+	+													+					+	+					+	
OK 15	Алгоритми та структури даних	+																									+	
OK 16	Бази даних		+													+		+	+				+		+			
OK 17	Кросплатформне програмування	+	+																+								+	
OK 18	Дискретні структури і подання знань						+												+								+	
OK 19	Методи оптимізації та дослідження операцій	+																	+									
OK 20	Моделювання та аналіз програмного забезпечення	+												+									+	+				

[illegible]

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

Код н\д	Програмні результати навчання	ПР01	ПР02	ПР03	ПР04	ПР05	ПР06	ПР07	ПР08	ПР09	ПР10	ПР11	ПР12	ПР13	ПР14	ПР15	ПР16	ПР17	ПР18	ПР19	ПР20	ПР21	ПР22	ПР23	ПР24	ДПР01
ОК 01	Вища математика. Лінійна алгебра та аналітична геометрія	+				+													+							
ОК 02	Основи програмування							+						+												
ОК 03	Українська культура в європейському контексті	+																								
ОК 04	Політико-правова система України	+	+																							
ОК 05	Іноземна мова	+																						+		
ОК 06	Українська мова (за професійним спрямуванням)	+																						+		
ОК 07	Здоров'я зберігаючі технології та співдія функціональному розвитку	+																								
ОК 08	Вища математика. Математичний аналіз	+				+													+							
ОК 09	Комп'ютерна дискретна математика	+				+													+							
ОК 10	Об'єктно-орієнтоване програмування					+		+																		
ОК 11	Архітектура комп'ютера та низькорівневе програмування	+						+						+												
ОК 12	Soft skills, групова динаміка та комунікації	+	+														+		+					+		
ОК 13	Філософія	+	+																							
ОК 14	Основи програмної інженерії													+				+	+		+					
ОК 15	Алгоритми та структури даних					+								+												
ОК 16	Бази даних			+					+		+			+		+						+				
ОК 17	Кросплатформне програмування	+						+								+										
ОК 18	Дискретні структури і подання знань					+		+			+			+					+							
ОК 19	Методи оптимізації та дослідження операцій															+				+						

[illegible]