

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет

“Харківський політехнічний інститут”

ПРОЄКТ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**«Комп’ютерні науки. Моделювання, проектування та комп’ютерна
графіка»**

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю **122 – Комп’ютерні науки**

галузі знань **12 Інформаційні технології**

кваліфікація: **Бакалавр з комп’ютерних наук**

Харків 2024

ПЕРЕДМОВА

Освітня програма підготовки бакалаврів зі спеціальності 122 – «Комп'ютерні науки» відповідає Стандарту вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122 Комп'ютерні науки, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 10.07.2019 р. № 962.

Розроблено робочою групою ОПП «Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка» Навчально-наукового інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у складі:

Гарант освітньої програми:

Татарінова Оксана Андріївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерного моделювання процесів та систем

Члени робочої групи ОП:

1. Водка Олексій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії;
2. Шоман Ольга Вікторівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри геометричного моделювання та комп'ютерної графіки;
3. Пустовойтов Павло Євгенович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри систем інформації ім. В.О. Кравця;
4. Кадацький Лев Федорович, студент групи ІКМ-220а.

**ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ
122 – КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ**

| 1 – Загальна інформація | |
|--|---|
| Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу | Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»; навчально-науковий інститут комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики; кафедра комп'ютерного моделювання процесів та систем; кафедра математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії; кафедра геометричного моделювання та комп'ютерної графіки; кафедра систем інформації ім. В.О. Кравця |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Бакалавр, Бакалавр з комп'ютерних наук |
| Офіційна назва освітньої програми | Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання – 3 роки 10 місяців |
| Наявність акредитації | Акредитаційна комісія. Україна. Сертифікат – РД-IV № 2158945 від 12.08.2013 р. Термін дії – 01.07.2023 р. |
| Цикл / рівень програми | Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, НРК України – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл |
| Передумови | Повна загальна середня освіта, освітній ступінь молодшого бакалавра за спорідненою (або іншими) спеціальністю у відповідності до умов та правил прийому |
| Мова(и) викладання | Українська мова. Можливе викладання англійською мовою. |
| Термін дії освітньої програми | Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію. Оновлюється щорічно |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми | https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/ |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| Підготовка фахівців, здатних проводити розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем в галузі комп'ютерних наук; застосовувати математичні методи, алгоритми та програмне забезпечення в розробці та супроводі інформаційних технологій; здійснювати проектування, розробку, | |

впровадження і супровід інтелектуальних систем, зокрема, систем інженерного моделювання, аналізу й обробки даних, комп'ютерної візуалізації та обробки графічної інформації.

3 – Характеристика освітньої програми

| | |
|--|---|
| <p>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)</p> | <p><i>Галузь знань:</i> 12 Інформаційні технології <i>Спеціальність:</i> 122 –Комп'ютерні науки <i>Об'єкти вивчення:</i> математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів, предметних областей, подання даних і знань; методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі та використання інформації, інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень; теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів, високопродуктивні обчислення.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних проводити теоретичні та експериментальні дослідження в галузі комп'ютерних наук; застосовувати математичні методи й алгоритмічні принципи в моделюванні, проектуванні, розробці та супроводі інформаційних технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу й обробки даних організаційних, технічних, природничих і соціально-економічних систем.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> математичні моделі, методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач, що виникають при розробці ІТ; сучасні технології та платформи програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості складових ІТ; методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проектування ІТ.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі;</p> |
|--|---|

| | |
|---|---|
| | мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи. |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-професійна програма з орієнтацією на розробку та застосування математичних методів, алгоритмів та програмних продуктів у сфері інженерної та наукової діяльності в галузі комп'ютерних наук. |
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізації | <p>Освітня програма зосереджується на всебічній підготовці спеціалістів, які мають глибоке розуміння та високу кваліфікацію в аспектах комп'ютерних наук, орієнтованих на концептуальне проектування математичних та алгоритмічних моделей і їх практичну імплементацію у формі програмного коду, а також на розробці сучасних технік моделювання та комп'ютерної графіки для створення візуалізацій високої якості і реалістичності. Значна увага приділяється оволодінню сучасними інструментаріями для моделювання, проектування, розробки, інтеграції та технічної підтримки ІТ-продуктів та сервісів, включаючи системи для ефективного зберігання, аналізу та обробки даних.</p> <p><i>Ключові слова:</i> математичні моделі і методи, алгоритм, мови програмування, кодування, програмний продукт, програмне забезпечення, концептуальне проектування, інженерні застосунки, інтелектуальні робототехнічні системи, візуалізація та обробка даних, комп'ютерна графіка, доповнена реальність, моделювання, проектування, розробка застосунків.</p> |
| Особливості програми | Освітня програма «Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка» реалізує логічно-структурований підхід, що поєднує комплексну математичну підготовку, розвинені навички в сфері інформаційних технологій та програмування, фокусуючись на використанні алгоритмів для аналізу і обчислень даних, та інтегрує застосування візуалізації та графічного дизайну в проектуванні і моделюванні. Відповідні структурні частини освітньої програми утворюють логічну систему, де здобуті математичні знання та ІТ компетенції ефективно використовуються для вирішення комплексних задач у сфері сучасних інформаційних технологій та інженерії. |

| | |
|---|---|
| | <p>Освітня програма пропонує студентам гнучкість у виборі індивідуальних траєкторій навчання через багатий вибір профільованих пакетів освітніх компонент, охоплюючи передові області, такі як сучасне проектування застосунків та програмування (профільований пакет – Проектування, створення та аналіз комп'ютерних систем), моделювання процесів, обробка та аналіз даних (профільований пакет - Моделювання процесів, обробка та аналіз даних), комп'ютерна графіка (профільований пакет - Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології), штучний інтелект в поєднанні з робототехнікою (профільований пакет - Інтелектуальні та робототехнічні системи), доповнена реальність (профільований пакет – Технології доповненої реальності).</p> <p>Під час навчання студенти мають також можливість особисто вибирати дисципліни поза межами профільованих пакетів, які відповідають їхнім інтересам і кар'єрним цілям в галузях, таких як розробка та управління програмним забезпеченням, зокрема для спеціалізованих систем як БПЛА, математичне моделювання та аналітика даних, моделювання у сфері систем комп'ютерної графіки та візуалізації, вивчення новітніх технологій доповненої реальності, допомагаючи їм формувати унікальний набір професійних навичок та знань.</p> <p>Проектна робота, що є ключовим елементом освітньої програми, зосереджується на розробці реальних командних ІТ-проектів у співпраці з провідними компаніями галузі, з метою надання студентам глибоких практичних навичок та професійного досвіду.</p> <p>Можливість навчання окремих дисциплін англійською мовою, або цілком англійською мовою в групах з іноземними студентами.</p> |
| 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | Професійна діяльність як фахівця з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем, у галузі |

| | |
|--|---|
| | <p>інформаційних технологій, а також адміністратора баз даних і систем.</p> <p>Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2131.2 Адміністратор бази даних 2131.2 Адміністратор даних 2131.2 Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів 2132.2 Інженер-програміст 2132.2 Програміст (база даних) 2131.2 Аналітик програмного забезпечення та мультимедіа 2132.2 Програміст прикладний 2149.2 Інженер-дослідник 3121.2 Фахівець з інформаційних технологій 3121.2 Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення 3121.2 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм 3121.2 Фахівець з комп'ютерної графіки (дизайну) |
| <p>Подальше навчання</p> | <p>Студент, який пройшов підготовку за даною освітньою програмою та отримав диплом бакалавра, може продовжити навчання у ВНЗ України та за кордоном для отримання навчального ступеню магістр в галузі знань 12 «Інформаційні технології» або суміжних.</p> |
| <p>5 – Викладання та оцінювання</p> | |
| <p>Викладання та навчання</p> | <p>Студентоцентроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, дистанційне навчання в системі Office 365, самонавчання, навчання через проєктну практику, навчання через лабораторну практику.</p> <p>У процесі викладання передбачено застосування таких навчальних технологій, як: лекції проблемного характеру, лабораторні заняття, робота в малих групах, семінари-дискусії, мозкові атаки, презентації, що розвивають комунікативні та лідерські навички, самостійна робота з літературними джерелами, уміння узагальнення; змішані форми навчання з використанням дистанційних платформ масових он-лайн курсів.</p> |

| | | |
|-------------------------------------|---|--|
| | Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем за окремими освітніми компонентами. | |
| Оцінювання | <p>Контроль знань та умінь студентів здійснюється у формі поточного та підсумкового контролю. Оцінювання рівня знань студентів проводиться за рейтинговою системою. Поточний контроль включає контроль знань, умінь та навичок студентів на лекціях, лабораторних, практичних та семінарських заняттях та під час виконання індивідуальних навчальних завдань та модульних контрольних робіт. Підсумковий контроль проводиться у формі екзаменів, заліків та випускної атестації. Підсумковий контроль знань у вигляді екзамену проводиться в усній формі. Здобувач вищої освіти вважається допущеним до підсумкового контролю (екзамену) з дисциплін освітньої програми, якщо він виконав всі види робіт, передбачені навчальним планом з цієї дисципліни. Підсумковий контроль у вигляді диференційованого заліку проводиться за результатами поточного контролю (сума балів отриманих за результатами поточного контролю) без здачі додаткових форм контролю. Оцінювання здобувачів вищої освіти проводиться за результатами іспитів та диференційованих заліків за кожним семестром. Оцінювання здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно), 100-бальною шкалою та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, F, FX)</p> <p>Державна атестація – представлення та публічний захист випускної кваліфікаційної роботи.</p> | |
| 6 – Програмні компетентності | | |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. | |
| Загальні компетентності | ЗК1 | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу |
| | ЗК2 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях |
| | ЗК3 | Знання та розуміння предметної області та |

| | | |
|---|------|---|
| | | розуміння професійної діяльності |
| | ЗК4 | Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово |
| | ЗК5 | Здатність спілкуватися іноземною мовою |
| | ЗК6 | Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями |
| | ЗК7 | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. |
| | ЗК8 | Здатність генерувати нові ідеї (креативність) |
| | ЗК9 | Здатність працювати в команді |
| | ЗК10 | Здатність бути критичним і самокритичним |
| | ЗК11 | Здатність приймати обґрунтовані рішення |
| | ЗК12 | Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт |
| | ЗК13 | Здатність діяти на основі етичних міркувань |
| | ЗК14 | 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 |
| | ЗК15 | 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) компетентності | СК1 | Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування |

| | | |
|--|-----|--|
| | СК2 | Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо |
| | СК3 | Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем |
| | СК4 | Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач. |
| | СК5 | Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії |
| | СК6 | Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики |
| | СК7 | Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні |

| | |
|------|---|
| | експерименти з обробкою й аналізом результатів |
| СК8 | Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління |
| СК9 | Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах |
| СК10 | Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника |
| СК11 | Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач |
| СК12 | Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення. |
| СК13 | Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі |

| | | |
|------|--|--|
| | | даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж. |
| СК14 | | Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури |
| СК15 | | Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування |
| СК16 | | Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації |
| СК17 | | Здатність до моделювання складних систем та процесів з використанням новітніх технологій та програмного забезпечення, забезпечуючи реверс-інжиніринг та оптимізацію систем у рамках сучасних вимог до проектування цифрових моделей та візуалізації даних |
| СК18 | | Здатність інтегрувати методи комп'ютерної графіки та обчислювальних технологій для геометричного моделювання складних технічних об'єктів, процесів і систем та розробки алгоритмів, які дозволяють створювати високоякісну комп'ютерну анімацію та здійснювати рендерінг |
| СК19 | | Здатність застосовувати сучасні математичні концепції та алгоритмічні стратегії у сфері штучного інтелекту та машинного навчання для розробки новітніх моделей та систем, які здатні ефективно аналізувати, інтерпретувати, обробляти та використовувати складні дані, орієнтуючись на розширення та вдосконалення існуючих методів та технологій штучного інтелекту |

| | | |
|---|------|--|
| | СК20 | Здатність проектувати та реалізовувати графічний інтерфейс користувача довільного рівня складності та сучасні застосунки з обробки та аналізу графічної інформації |
| 7 – Результати навчання | | |
| Результати навчання за спеціальністю | ПР1 | Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук |
| | ПР2 | Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації |
| | ПР3 | Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей |
| | ПР4 | Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо |
| | ПР5 | Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій |
| | ПР6 | Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та |

| | |
|------|---|
| | інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів |
| ПР7 | Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування |
| ПР8 | Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах |
| ПР9 | Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибрати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук |
| ПР10 | Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування |
| ПР11 | Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт) |
| ПР12 | Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах |

| | | |
|--|------|---|
| | | класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining |
| | ПР13 | Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення |
| | ПР14 | Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем |
| | ПР15 | Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних |
| | ПР16 | Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення |
| | ПР17 | Застосовувати знання та навички у сфері архітектури обчислювальних систем та операційних систем для розробки, налаштування та оптимізації ефективних обчислювальних рішень та підсистем, забезпечуючи високу продуктивність, |

| | | |
|--|--|---|
| | | надійність та безпеку в різних обчислювальних середовищах |
| | ПР18 | Використовувати сучасні технології та інструментальні засоби для моделювання складних систем та процесів, забезпечуючи реверс-інжиніринг та оптимізацію систем у рамках сучасних вимог до проектування цифрових моделей та візуалізації даних |
| | ПР19 | Застосовувати знання та навички в галузі комп'ютерної графіки та обчислювальних технологій для геометричного моделювання складних технічних об'єктів, процесів і систем та розробки алгоритмів, які дозволяють створювати високоякісну комп'ютерну анімацію та здійснювати рендерінг |
| | ПР20 | Застосовувати вдосконалені математичні та алгоритмічні знання в області штучного інтелекту для створення інноваційних моделей та систем, які спроможні комплексно аналізувати та інтерпретувати складні та багатовимірні дані, відкриваючи нові можливості для поліпшення та оптимізації інтелектуальних технологій |
| | ПР21 | Застосовувати інтегрований підхід, який об'єднує знання та розуміння предметної області, навички комунікації державною та іноземною мовами, здатність працювати в команді, критичне мислення, прийняття обґрунтованих рішень, етичні стандарти, громадянську відповідальність та повагу до прав і свобод, для ефективної професійної діяльності в галузі інформаційних технологій, з використанням різних видів фізичної активності для здорового способу життя |
| | ПР22 | Застосовувати знання та навички у сфері проектування та реалізації графічного інтерфейсу користувача довольного рівня складності та сучасних застосунків з обробки та аналізу графічної інформації |
| 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми | | |
| Кадрове забезпечення | Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої | |

| | |
|---|--|
| | освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 12; зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ №365 від 24.03.2021. |
| Матеріально-технічне забезпечення | Відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 13, зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021 Додаток 17). НТУ «ХПІ» має навчальні аудиторії, які відповідають вимогам для проведення навчальних занять за програмою. В навчальному процесі на кафедрах використовується комп'ютерна техніка, яка задовольняє вимоги за кількістю та якістю обладнання. |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Здійснюється всередині корпоративної системи на основі Office 365, що надає змогу проводити заняття (MS Teams), розміщувати навчально-методичні матеріали та забезпечує комунікацію між всіма учасниками освітнього процесу та (Teams, Outlook, OneNote). Науково-технічна бібліотека НТУ «ХПІ» (http://library.kpi.kharkov.ua/). Електронний репозитарій НТУ «ХПІ» (https://repository.kpi.kharkov.ua/home). Інформаційне та навчально-методичне забезпечення освітньої програми відповідає постанові Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021. Додаток 18) |
| 9 – Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та вищими навчальними закладами України |

| | |
|---|---|
| Міжнародна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом «Харківський політехнічний інститут» та закладами вищої освіти іноземних країн. |

ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

Перелік компонент ОП

| Код | Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів ЄКТС | Форма підсумкового контролю |
|---------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Обов'язкові освітні компоненти | | | |
| Загальна підготовка | | | |
| ЗП 1 | Історія та культура України | 4,0 | екзамен |
| ЗП 2 | Українська мова (професійного спрямування) | 3,0 | екзамен |
| ЗП 3 | Іноземна мова | 12,0 | залік/екзамен |
| ЗП 4 | Філософія | 3,0 | екзамен |
| ЗП 5 | Правознавство | 3,0 | залік |
| ЗП 6 | Історія науки і техніки | 3,0 | залік |
| ЗП 7 | Математичний аналіз | 6,0 | екзамен |
| ЗП 8 | Спеціальні глави вищої математики | 4,0 | екзамен |
| ЗП 9 | Фізичне виховання | 8,0 | залік |
| Спеціальна (фахова) підготовка | | | |
| СП 1 | Вступ за спеціальністю. Ознайомча практика | 3,0 | залік |
| СП 2 | Аналітична геометрія | 4,0 | екзамен |
| СП 3 | Лінійна алгебра | 5,0 | екзамен |
| СП 4 | Алгоритмізація та програмування | 6,0 | екзамен |
| СП 5 | Архітектура обчислювальних систем | 3,0 | залік |
| СП 6 | Дискретна математика | 6,0 | екзамен |
| СП 7 | Об'єктно-орієнтоване програмування та проектування | 5,0 | екзамен |
| СП 8 | Операційні системи та засоби комп'ютерної безпеки | 3,0 | залік |
| СП 9 | Математична логіка, теорія алгоритмів та структури даних | 6,0 | екзамен |
| СП 10 | Технології програмування | 4,0 | екзамен |
| СП 11 | Організація баз даних | 5,0 | екзамен |
| СП 12 | Програмування GUI | 4,0 | екзамен |
| СП 13 | Теорія ймовірностей | 5,0 | екзамен |
| СП 14 | Обчислювальні методи | 5,0 | екзамен |

| Код | Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів ЄКТС | Форма підсумкового контролю |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| СП 15 | Комп'ютерні мережі та розподілені обчислення | 4,0 | залік |
| СП 16 | Методи оптимізації | 4,0 | екзамен |
| СП 17 | Математична статистика | 4,0 | екзамен |
| СП 18 | Математичні методи теорії штучного інтелекту | 4,0 | екзамен |
| СП 19 | Інтелектуальний аналіз даних | 4,0 | екзамен |
| СП 20 | Моделювання та реверс-інжиніринг на основі даних | 4,0 | екзамен |
| СП 21 | Технології анімації та рендерінгу | 3,0 | залік |
| СП 22 | Економічний аналіз | 3,0 | залік |
| СП 23 | Системний аналіз | 3,0 | екзамен |
| СП 24 | Проектна робота | 7,0 | залік |
| Практична підготовка | | | |
| ПП 1 | Переддипломна практика | 6,0 | залік |
| Атестація | | 6,0 | захист |
| Загальний обсяг обов'язкових освітніх компонент | | 165,0 | |
| Вибіркові освітні компоненти | | | |
| Профільований пакет дисциплін 01 "Проектування, створення та аналіз комп'ютерних систем" | | | |
| ВП1.1 | Програмування комп'ютерної графіки | 4,0 | екзамен |
| ВП1.2 | Сучасні Web-технології | 4,0 | залік |
| ВП1.3 | Мультипарадигмальні мови програмування | 5,0 | екзамен |
| ВП1.4 | Програмування та підтримка Web застосунків | 4,0 | екзамен |
| ВП1.5 | Кросплатформене програмування | 4,0 | екзамен |
| ВП1.6 | Проектування програмних систем | 4,0 | залік |
| ВП1.7 | Програмування мобільних пристроїв | 4,0 | екзамен |
| ВП1.8 | Системне програмування | 4,0 | екзамен |
| ВП1.9 | Розробка додатків за допомогою .Net | 5,0 | екзамен |
| ВП1.10 | Аналіз та тестування програмних систем | 5,0 | екзамен |

| Код | Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів ЄКТС | Форма підсумкового контролю |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ВП1.11 | Основи високопродуктивного програмного забезпечення | 3,0 | екзамен |
| Профільований пакет дисциплін 02 «Моделювання процесів, обробка та аналіз даних» | | | |
| ВП2.1 | Математичні методи моделювання та обробки даних | 4,0 | екзамен |
| ВП2.2 | Frontend-розробка | 4,0 | залік |
| ВП2.3 | Системи символічних обчислень | 5,0 | екзамен |
| ВП2.4 | Backend-розробка | 4,0 | екзамен |
| ВП2.5 | Моделювання фізичних процесів | 4,0 | екзамен |
| ВП2.6 | Обробка та аналіз даних на Python та R | 4,0 | залік |
| ВП2.7 | Моделювання об'єктів та процесів в CAD/CAE системах | 4,0 | екзамен |
| ВП2.8 | Динамічні процеси та прогнозування часових рядів | 4,0 | екзамен |
| ВП2.9 | Аналіз динамічних процесів в CAD/CAE системах | 5,0 | екзамен |
| ВП2.10 | Нейронні мережі та машинне навчання | 5,0 | екзамен |
| ВП2.11 | Обробка сигналів та зображень | 3,0 | екзамен |
| Профільований пакет дисциплін 03 «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології» | | | |
| ВП3.1 | Нарисна геометрія в задачах візуалізації | 4,0 | екзамен |
| ВП3.2 | Комп'ютерна графіка та веб-дизайн | 4,0 | залік |
| ВП3.3 | Геометричне моделювання в конструюванні технічних об'єктів | 5,0 | екзамен |
| ВП3.4 | Серверні додатки обробки даних | 4,0 | екзамен |
| ВП3.5 | Основи геометричного моделювання в комп'ютерній графіці | 4,0 | екзамен |
| ВП3.6 | Основи графічної композиції у віртуальному середовищі | 4,0 | залік |
| ВП3.7 | Інтернет-технології комп'ютерної графіки та анімації | 4,0 | екзамен |
| ВП3.8 | Комп'ютерне 3D моделювання | 4,0 | екзамен |
| ВП3.9 | Графіка в мобільних пристроях | 5,0 | екзамен |
| ВП3.10 | Методологія дослідження систем | 5,0 | екзамен |

| Код | Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів ЄКТС | Форма підсумкового контролю |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ВП3.11 | Основи проектування комп'ютерних ігор | 3,0 | екзамен |
| Профільований пакет дисциплін 04 «Інтелектуальні та робототехнічні системи» | | | |
| ВП4.1 | Математичні основи теорії управління | 4,0 | екзамен |
| ВП4.2 | Сучасні Web-технології | 4,0 | залік |
| ВП4.3 | Мультипарадигмальні мови програмування | 5,0 | екзамен |
| ВП4.4 | Програмування та підтримка Web застосунків | 4,0 | екзамен |
| ВП4.5 | Механіка роботів | 4,0 | екзамен |
| ВП4.6 | Теорія управління | 4,0 | залік |
| ВП4.7 | Програмування роботів | 4,0 | екзамен |
| ВП4.8 | Machine learning | 4,0 | екзамен |
| ВП4.9 | Програмно-апаратні технології створення РТС | 5,0 | екзамен |
| ВП4.10 | Deep learning | 5,0 | екзамен |
| ВП4.11 | Інтелектуальні системи управління | 3,0 | екзамен |
| Профільований пакет дисциплін 05 «Технології доповненої реальності» | | | |
| ВП5.1 | Математичні методи обробки зображень | 4,0 | екзамен |
| ВП5.2 | ВЕБ-програмування | 4,0 | залік |
| ВП5.3 | 3D-анімація | 5,0 | екзамен |
| ВП5.4 | Технології розробки серверних застосунків | 4,0 | екзамен |
| ВП5.5 | Моделювання AR & VR | 4,0 | екзамен |
| ВП5.6 | Методи та алгоритми розпізнавання образів | 4,0 | залік |
| ВП5.7 | Штучні нейронні мережі | 4,0 | екзамен |
| ВП5.8 | Технології розробки ігрових застосунків | 4,0 | екзамен |
| ВП5.9 | Моделі та методи прийняття рішень | 5,0 | екзамен |
| ВП5.10 | Мобільні застосунки AR | 5,0 | екзамен |
| ВП5.11 | Проектування інтерфейсів AR-застосунків | 3,0 | екзамен |
| ВВП 1-25 | Дисципліни вільного вибору студента профільної підготовки згідно переліку | 20,0 | залік/екзамен |

| Код | Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів ЄКТС | Форма підсумкового контролю |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Дисципліни вільного вибору студента із загальноуніверситетського каталогу дисциплін | | | |
| ВД1 | Дисципліна 1 | 4,0 | залік |
| ВД2 | Дисципліна 2 | 4,0 | залік |
| ВД3 | Дисципліна 3 | 4,0 | залік |
| Загальний обсяг вибіркового освітнього компонента | | 78,0 | |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ | | 240,0 | |

Розподіл змісту освітньої програми за групами компонентів та циклами підготовки

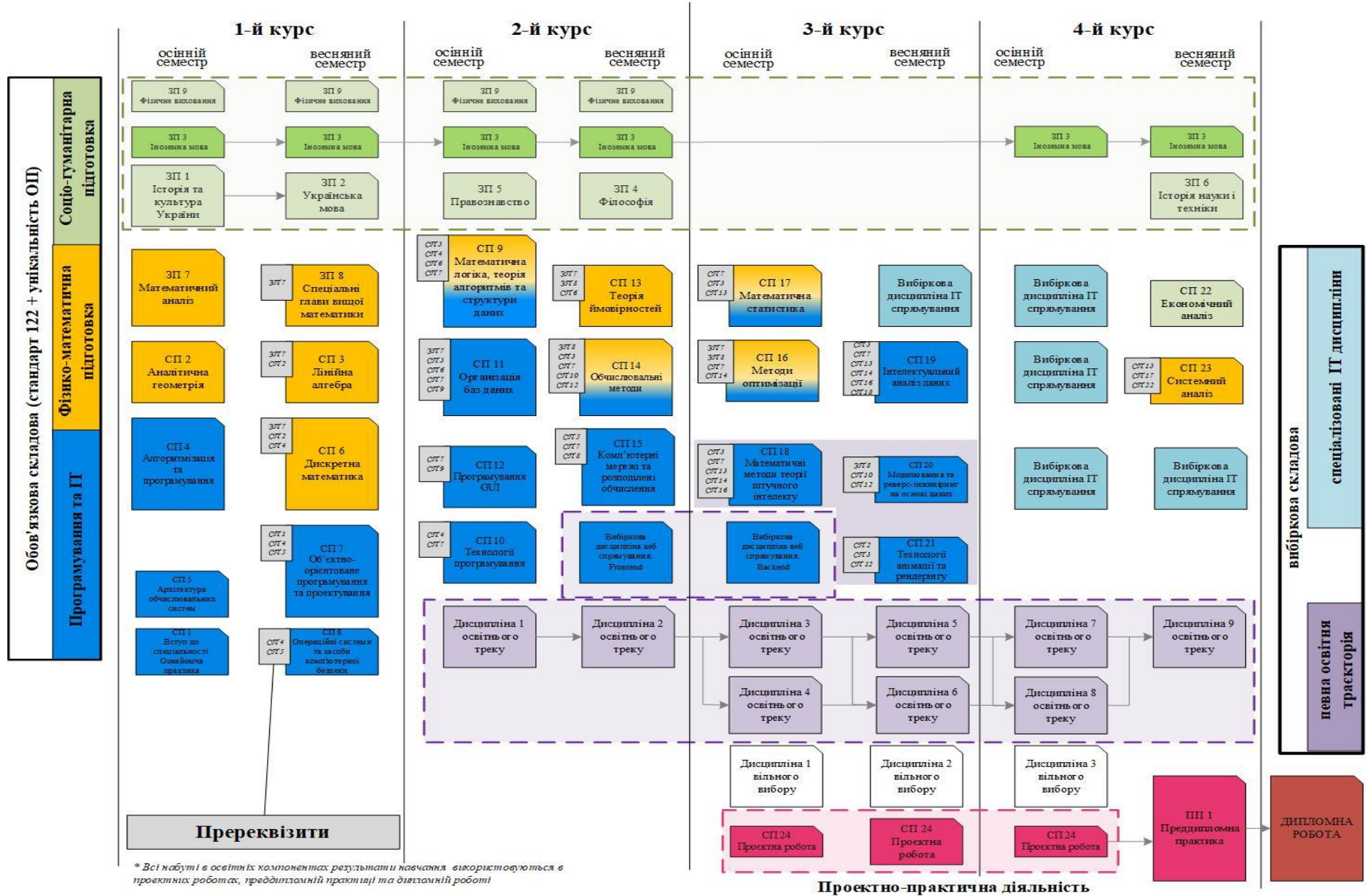
| № п/п | Цикл підготовки | Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів ECTS / %) | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---|--|--------------------------------|
| | | Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми | Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми | Всього за весь термін навчання |
| 1 | Загальна підготовка | 46/19,2 | – | 46/19,2 |
| 2 | Спеціальна (фахова) підготовка | 104/43,3 | – | 104/43,3 |
| 3 | Практична підготовка | 6/2,5 | | 6/2,5 |
| 4 | Атестація | 6/2,5 | | 6/2,5 |
| 3 | Дисципліни вільного вибору | – | 78/32,5 | 78/32,5 |
| Всього за весь термін навчання | | 162/67,5 | 78/32,5 | 240/100 |

ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників в вищій освітньої програми спеціальності 122 Комп'ютерні науки проводиться у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи та завершується видачею документу встановленого зразку про присудження йому ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: бакалавр з комп'ютерних наук. Випускна атестація здійснюється відкрито та публічно.

У кваліфікаційній роботі не може бути фальсифікацій або академічного плагіату (текстових або інших запозичень без відповідних посилань на першоджерела). Кваліфікаційна робота обов'язково розміщується в репозиторії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА



МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИЗНАЧЕНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

| Результати навчання | Загальні компетентності | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|---|---------------------------------------|---------------|---------------|---|---|---------------------------------------|------|---------------------------------------|---|--|---------------|---------------|------|
| | ЗК1 | ЗК2 | ЗК3 | ЗК4 | ЗК5 | ЗК6 | ЗК7 | ЗК8 | ЗК9 | ЗК10 | ЗК11 | ЗК12 | ЗК13 | ЗК14 | ЗК15 |
| ПР1 | ЗП 4 ЗП 7 ЗП 8 СП 2 СП 3 СП 6 СП 9 СП 13 СП 22 СП 23 СП 24 ПП 1 | ЗП 5 СП 24 ПП 1 | СП 13 СП 24 ПП 1 | | | ЗП 1 ЗП 2 ЗП 3 ЗП 4 ЗП 6 СП 1 СП 24 ПП 1 | ЗП 1 ЗП 2 ЗП 3 ЗП 4 ЗП 6 СП 24 ПП 1 | ЗП 7 ЗП 8 СП 9 СП 24 ПП 1 | | ЗП 4 ЗП 5 ЗП 6 СП 24 ПП 1 | ЗП 5 СП 2 СП 3 СП 17 СП 23 СП 24 ПП 1 | | | | |
| ПР2 | СП 24 ПП 1 | ЗП 7 ЗП 8 СП 2 СП 3 СП 6 СП 9 СП 24 ПП 1 | ЗП 7 ЗП 8 СП 6 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | |
| ПР3 | СП 24 ПП 1 | СП 17 СП 24 ПП 1 | СП 13 СП 24 ПП 1 | | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | |
| ПР4 | СП 24 ПП 1 | СП 18 СП 19 СП 24 ПП 1 | СП 18 СП 19 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 18 СП 19 СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | |
| ПР5 | СП 24 ПП 1 | СП 4 СП 7 СП 12 СП 24 ПП 1 | СП 4 СП 7 | | | | | | СП 9 | СП 24 ПП 1 | | СП 4 СП 7 СП 14 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | |

| Результати навчання | Загальні компетентності | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|--|--|---------------|---------------|---------------|-----|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | ЗК1 | ЗК2 | ЗК3 | ЗК4 | ЗК5 | ЗК6 | ЗК7 | ЗК8 | ЗК9 | ЗК10 | ЗК11 | ЗК12 | ЗК13 | ЗК14 | ЗК15 |
| ПР6 | СП 24 ПП 1 | СП 14 СП 24 ПП 1 | | | | | | | СП 7 | СП 24 ПП 1 | СП 14 | | | СП 24 ПП 1 | |
| ПР7 | СП 24 ПП 1 | СП 16 СП 24 ПП 1 | СП 16 СП 24 ПП 1 | | | СП 24 ПП 1 | | | | СП 24 ПП 1 | | | | СП 24 ПП 1 | |
| ПР8 | СП 23 СП 24 ПП 1 | СП 22 СП 23 СП 24 ПП 1 | СП 23 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | СП 17 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | СП 22 СП 23 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | |
| ПР9 | СП 11 СП 24 ПП 1 | СП 10 СП 20 СП 21 СП 24 ПП 1 | СП 10 СП 20 СП 21 СП 24 ПП 1 | | | СП 24 ПП 1 | | СП 14 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 16 | СП 10 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | |
| ПР10 | СП 24 ПП 1 | СП 11 СП 24 ПП 1 | СП 11 СП 24 ПП 1 | | | | | | СП 11 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 11 СП 24 ПП 1 | СП 11 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 |
| ПР11 | СП 24 ПП 1 | СП 10 СП 24 ПП 1 | | | | СП 24 ПП 1 | | | СП 10 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | | СП 24 ПП 1 | |
| ПР12 | СП 24 ПП 1 | СП 18 СП 19 СП 24 ПП 1 | СП 18 СП 19 СП 24 ПП 1 | | | СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | | СП 18 СП 19 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | |
| ПР13 | СП 24 ПП 1 | СП 15 СП 24 ПП 1 | СП 15 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | СП 15 | | СП 24 ПП 1 | |
| ПР14 | СП 24 ПП 1 | СП 1 СП 7 СП 10 СП 24 ПП 1 | СП 1 | | | | | | СП 1 | СП 24 ПП 1 | | СП 10 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | |

| Результати навчання | Загальні компетентності | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|--|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---|
| | ЗК1 | ЗК2 | ЗК3 | ЗК4 | ЗК5 | ЗК6 | ЗК7 | ЗК8 | ЗК9 | ЗК10 | ЗК11 | ЗК12 | ЗК13 | ЗК14 | ЗК15 |
| ПР15 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | СП 24 ПП 1 | СП 8 | СП 24 ПП 1 | | |
| ПР16 | СП 24 ПП 1 | СП 15 СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | СП 15 | СП 24 ПП 1 | | |
| ПР17 | СП 24 ПП 1 | СП 5 СП 8 СП 24 ПП 1 | СП 5 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 8 | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | СП 5 СП 24 ПП 1 | | | |
| ПР18 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | |
| ПР19 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | |
| ПР20 | СП 24 ПП 1 | СП 18 СП 24 ПП 1 | СП 18 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 18 СП 24 ПП 1 | | | |
| ПР21 | | | ЗП 3 | ЗП 2 | ЗП 3 | | | | ЗП 9 | ЗП 9 | ЗП 9 | | ЗП 4 СП 24 ПП 1 | ЗП 1 ЗП 5 ЗП 6 СП 24 ПП 1 | ЗП 1 ЗП 4 ЗП 6 ЗП 9 СП 24 ПП 1 |
| ПР22 | | СП 12 СП 20 СП 21 СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | | | | | |

| Результати навчання | Спеціальні (фахові) компетентності | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------------------|--|--|------------------------|------------------------|------------------------|--|-----|------|---------------------------------|------|------|------|---------------------------------|---------------|------|------|------|-------|
| | СК1 | СК2 | СК3 | СК4 | СК5 | СК6 | СК7 | СК8 | СК9 | СК10 | СК11 | СК12 | СК13 | СК14 | СК15 | СК16 | СК17 | СК18 | СК19 | СК20 |
| ПР1 | ЗП 7 ЗП 8 СП 2 СП 3 СП 6 СП 13 СП 24 ПП 1 | СП 13 СП 24 ПП 1 | СП 6 СП 7 СП 9 СП 12 СП 24 ПП 1 | СП 4 СП 7 СП 9 СП 12 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 23 СП 24 ПП 1 | СП 17 СП 24 ПП 1 | СП 4 СП 7 СП 9 СП 12 СП 24 ПП 1 | | СП 1 | СП 18 СП 19 СП 24 ПП 1 | | | | СП 22 СП 23 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | | |
| ПР2 | ЗП 7 ЗП 8 СП 2 СП 3 СП 6 СП 24 ПП 1 | | СП 6 СП 9 СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР3 | СП 13 СП 24 ПП 1 | СП 13 СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР4 | СП 24 ПП 1 | СП 18 СП 19 СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | СП 18 |
| ПР5 | СП 24 ПП 1 | | СП 6 СП 7 СП 9 СП 12 СП 24 ПП 1 | СП 14 | | | | СП 14 | | | | | | | | | | | | |
| ПР6 | СП 24 ПП 1 | | | СП 7 СП 12 СП 14 СП 16 СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР7 | СП 24 ПП 1 | | | | СП 16 СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР8 | СП 24 ПП 1 | | | | | СП 23 СП 24 | | | | | | | | | СП 22 | | | | | |

| Результати навчання | Спеціальні (фахові) компетентності | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----|------|--|------------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|------------------------|------|------------------------|------|
| | СК1 | СК2 | СК3 | СК4 | СК5 | СК6 | СК7 | СК8 | СК9 | СК10 | СК11 | СК12 | СК13 | СК14 | СК15 | СК16 | СК17 | СК18 | СК19 | СК20 |
| | | | | | | ПП 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР9 | | | | | | | СП 14 СП 16 СП 20 СП 24 ПП 1 | СП 10 СП 11 | | СП 21 | | | | | | | | | | |
| ПР10 | СП 24 ПП 1 | | | | | | | СП 11 СП 24 ПП 1 | СП 11 | | | | | | | | | | | |
| ПР11 | | | | | | | | СП 10 | СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | | | |
| ПР12 | СП 24 ПП 1 | | | | | | СП 19 | | | | СП 18 СП 19 СП 24 ПП 1 | | | | | | | | СП 18 | |
| ПР13 | | | | | | | | | СП 5 | | СП 24 ПП 1 | СП 5 | СП 15 | | | | | | | |
| ПР14 | | | | | | | | | | СП 1 СП 10 СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | | |
| ПР15 | СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | | | СП 8 СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | | | | | |
| ПР16 | СП 24 ПП 1 | | | | | | | | СП 15 | | | | | | СП 24 ПП 1 | СП 15 | | | | |
| ПР17 | | | | | | | | | СП 5 | | | СП 5 | | СП 8 СП 24 ПП 1 | | | | | | |
| ПР18 | | | | | | | | | | | | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | СП 24 ПП 1 | СП 20 СП 24 ПП 1 | | | |
| ПР19 | | | | | | | | | | СП 24 ПП 1 | | | | | | | | | СП 21 СП 24 ПП 1 | |
| ПР20 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | СП 24 ПП 1 | | | | СП 24 ПП 1 | | | СП 24 ПП 1 | | | | | | | | СП 18 СП 24 ПП 1 | |
| ПР22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | СП12 |

| Результати навчання | Спеціальні (фахові) компетентності | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|
| | СК1 | СК2 | СК3 | СК4 | СК5 | СК6 | СК7 | СК8 | СК9 | СК10 | СК11 | СК12 | СК13 | СК14 | СК15 | СК16 | СК17 | СК18 | СК19 | СК20 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | СП20 СП21 СП24 СП25 |