

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



ЗАТВЕРДЖУЮ

ректор НТУ «ХПІ»

Євген СОКОЛ

квітень 2025 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«ІНЖЕНЕРІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ»

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю G9 Прикладна механіка
галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво
кваліфікація Магістр з прикладної механіки

ЗАТВЕРДЖЕНО

ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»

Голова Вченої ради

/ Євген СОКОЛ

Протокол № 4

від «28» березня 2025 р.

Харків 2025 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Освітньо-професійної програми «Інженерія технологічних і логістичних систем»

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G9 Прикладна механіка

Кваліфікація Магістр з прикладної механіки

СХВАЛЕНО

Робочою групою ОП із спеціальності
«G9 Прикладна механіка»

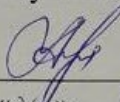
Гарант освітньої програми


Сергій ГУБСЬКИЙ
«21» лютого 2025 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХП»

Заступник голови методичної ради

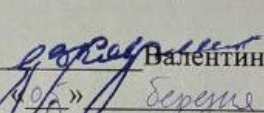

Руслан МИГУЩЕНКО
«26» березня 2025 р.

ПОГОДЖЕНО

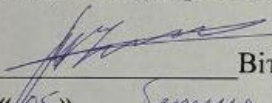
Завідувач кафедри ТММВ


Олександр ПЕРМЯКОВ
«05» березня 2025 р.

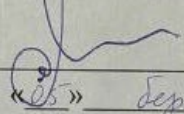
Завідувач кафедри ПТМО


Валентин КОВАЛЕНКО
«06» березня 2025 р.

Завідувач кафедри КМІТ


Віталій ЧУХЛІБ
«05» березня 2025 р.

Завідувач кафедри ІТМ


Олександр КЛОЧКО
«05» березня 2025 р.

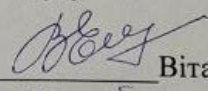
ПОГОДЖЕНО

Здобувач вищої освіти (член робочої
групи ОП) МІТ-М9246


Ігор ПОЛІСАН
«06» березня 2025 р.

ПОГОДЖЕНО

Директор навчально-наукового
інституту МІТ


Віталій СПІФАНОВ
«25» березня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» від «02» квітня 2025 року № 111.02

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Продуктивні зауваження та відгуки на проект освітньо-професійної програми одержано від:

1. САВЕЛОВ Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машинобудування Кременчуцького національного університету ім. Михайла Остроградського.

Рецензії зовнішніх стейкхолдерів:

1. ЗЛИГОРЄВ Віталій Миколайович, головний металург ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод», кандидат технічних наук.

2. ЯЩЕНКО Олександр Сергійович, головний фахівець АТ «Харківський Машинобудівний завод «СВІТЛО ШАХТАРЯ».

РЕЦЕНЗІЯ

на освітньо-професійну програму «Інженерія технологічних і логістичних систем» за спеціальністю G9 «Прикладна механіка» галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» другого (магістерського) рівня вищої освіти у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут»

Освітньо-професійна програма «Інженерія технологічних і логістичних систем» розроблена відповідно до Стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 131 Прикладна механіка та орієнтована на підготовку фахівців, здатних вирішувати комплексні інженерні завдання з прикладної механіки, логістики та технологічного оснащення виробництва.

Програма має чітко визначену структуру, охоплює актуальні напрями прикладної механіки, включаючи проєктування, експлуатацію та оптимізацію технічних систем, транспортно-складських логістичних комплексів, розробку технологічних процесів механічної обробки та обробки тиском. Особливістю програми є її інтегрована інженерно-логістична спрямованість, що поєднує знання з механіки, машинобудівних технологій та логістики.

Зміст програми відповідає сучасним вимогам до інженерної освіти, забезпечує формування професійних компетентностей, передбачених стандартом, та враховує потреби ринку праці. Навчальний процес реалізується із застосуванням студентоцентрованого підходу, проєктно-орієнтованого навчання, а також принципів міжнародної ініціативи CDIO. Програма передбачає індивідуалізацію освітньої траєкторії, залучення роботодавців до освітнього процесу, участь у міжнародних академічних ініціативах.

Конкурентні переваги програми:

- інтеграція інженерної, технологічної та логістичної підготовки дозволяє випускникам ефективно працювати на стику проєктування, виробництва та управління матеріальними потоками;
- проєктно-орієнтоване навчання з виконанням реальних інженерних завдань у співпраці з підприємствами галузі;
- застосування цифрових технологій: CAD/CAE-системи, моделювання, симуляція, числове програмне керування, що відповідає вимогам сучасного виробництва;
- міжкафедральна кооперація та участь досвідчених науково-педагогічних працівників з різних кафедр інституту механічної інженерії і транспорту;

- врахування пропозицій здобувачів освіти та роботодавців при формуванні освітніх компонентів, що забезпечує актуальність змісту навчання;
- можливість академічної мобільності та участі у міжнародних освітніх проєктах.

Випускники програми мають змогу працевлаштуватися на підприємствах машинобудівного, логістичного та транспортного профілю, у проектно-конструкторських, наукових і освітніх організаціях. Здобута кваліфікація дозволяє займати посади відповідно до Національного класифікатора професій України ДК 003:2010.

Академічні права випускників передбачають можливість продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти (PhD) у галузі знань «Інженерія, виробництво та будівництво» або суміжних, у закладах вищої освіти України та за кордоном. Також передбачена можливість здобуття додаткових професійних кваліфікацій у системі післядипломної освіти відповідно до професійних стандартів.

Матеріально-технічне забезпечення, кадровий склад, навчально-методична документація та логіка побудови освітньої програми відповідають вимогам до магістерського рівня підготовки. Дана рецензована освітньо-професійна програма демонструє високий рівень інтеграції теоретичних знань і практичних навичок, що дозволяє рекомендувати її для підготовки фахівців за спеціальністю G9 «Прикладна механіка» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри машинобудування
Кременчуцького національного
університету
імені Михайла Остроградського



Дмитро САВЕЛОВ

Підпис доц. Савелова Д.В. підтверджую

Вчений секретар
Кременчуцького національного
університету імені
Остроградського

національного
Михайла



Лариса ГЕРАСИМЕНКО

РЕЦЕНЗІЯ

на освітньо-професійну програму
«ІНЖЕНЕРІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ»
другого рівня вищої освіти (магістр, 1 рік 4 місяці навчання)
за спеціальністю G9 – Прикладна механіка
галузі знань G – Інженерія, виробництво та будівництво

ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод» є одним із провідних підприємств України у сфері важкого машинобудування, що спеціалізується на виготовленні великогабаритного обладнання для металургії, гірничодобувної промисловості, енергетики та транспорту. Високий рівень технологічної складності продукції, що виготовляється на заводі, потребує залучення інженерів та технологів, які володіють сучасними методами проєктування, технологічної підготовки виробництва, керування процесами обробки та складання, логістики, а також здатні впроваджувати інноваційні рішення.

У зв'язку з цим слід відзначити актуальність освітньо-професійної програми «Інженерія технологічних і логістичних систем» за спеціальністю G9 «Прикладна механіка», яка реалізується в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» для підготовки магістрів з прикладної механіки. Програма орієнтована на підготовку фахівців, здатних вирішувати складні виробничо-технологічні завдання, адаптуватися до змін технічних умов, впроваджувати новітні методи обробки, складання та контролю якості, а також брати участь у модернізації виробничих потужностей. Водночас важливою складовою програми є підготовка з питань логістики, що дозволяє ефективно організовувати матеріальні потоки, оптимізувати виробничі процеси та забезпечувати узгодженість між технологічними етапами.

Зміст програми охоплює ключові напрями сучасного машинобудування: механічну обробку, обробку тиском, інженерне моделювання, логістику, автоматизацію виробництва, CAD/CAE-технології, а також методи оптимізації технологічних процесів. Важливо, що програма передбачає формування компетентностей, необхідних для розробки технічної документації, проведення інженерних і технологічних розрахунків, управління виробничими підрозділами та керування матеріальними потоками.

Програма також враховує потреби підприємств у фахівцях, здатних вдосконалювати технологічні процеси, розробляти конструкції оснащення,

Запропонована освітньо-професійна програма відповідає сучасним вимогам до підготовки інженерів-технологів і інженерів-конструкторів. Вона створює умови для формування висококваліфікованих кадрів, здатних забезпечити конкурентоспроможність продукції на внутрішньому та міжнародному ринку.

Головний металург
ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод»,
кандидат технічних наук

ий машинно-будівний завод»,



РЕЦЕНЗІЯ

на освітньо-професійну програму
«Інженерія технологічних і логістичних систем»
за спеціальністю G9 «Прикладна механіка»
галузі знань G – Інженерія, виробництво та будівництво
другого рівня вищої освіти (магістр)
у Національному технічному університеті
«Харківський політехнічний інститут»

Акціонерне Товариство «Харківський Машинобудівний Завод «СВІТЛО ШАХТАРЯ» є одним з найстаріших машинобудівних підприємств, що здійснює повний цикл розробки, виробництва та сервісного обслуговування складних технічних систем і спеціалізується на виготовленні гірничошахтного обладнання (ГШО) та обладнання для добувної промисловості - вугледобувні (прохідницькі та очисні) комбайни, шахтні скребокві (забійних та пересувні) конвеєри, перевантажувачі вугілля, шатні трансформаторні підстанції, шахтні електричні двигуни, батарейні ящики для шахтних електровозів (ЯВЛ), засоби шахтного освітлення, шахтні головні світильники (вибухобезпечні та з сигналізаторами метану) та інше. У сучасних умовах, коли виробництво потребує високої точності, гнучкості та інтеграції цифрових технологій, особливої ваги набуває підготовка інженерів, здатних працювати на стику технологій, логістики та управління виробничими процесами.

У цьому контексті освітньо-професійна програма «Інженерія технологічних і логістичних систем» за спеціальністю G9 «Прикладна механіка», що реалізується в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» для підготовки магістрів з прикладної механіки, є актуальною та стратегічно важливою. Вона поєднує фундаментальну інженерну підготовку з прикладними компетентностями, необхідними для роботи в умовах сучасного машинобудівного виробництва.

Програма спрямована на формування у здобувачів здатності до вирішення складних інженерно-технологічних завдань, пов'язаних із проектуванням, виробництвом, експлуатацією та модернізацією технічних систем і технологічного оснащення. Вона охоплює широкий спектр дисциплін, що забезпечують підготовку фахівців у галузі механічної обробки, обробки тиском, складання, інженерного моделювання, автоматизації виробництва та логістики.

Суттєвою перевагою програми є її практична орієнтованість. Вона передбачає проходження виробничої практики, виконання кваліфікаційної роботи, а також залучення здобувачів до реальних інженерних завдань у

співпраці з підприємствами. Це дозволяє формувати у майбутніх фахівців не лише технічні, а й організаційно-управлінські компетентності, необхідні для ефективної роботи в умовах сучасного виробництва.

Особливої уваги заслуговує логістична складова програми, яка дозволяє інтегрувати знання з прикладної механіки з навичками управління матеріальними потоками, оптимізації виробничих ланцюгів та забезпечення узгодженості між технологічними етапами. Такий підхід є надзвичайно актуальним для підприємств, що працюють у режимі гнучкого виробництва та потребують ефективного ресурсного планування.

Випускник програми – висококваліфікований фахівець у галузі механічної інженерії, здатний не лише виконувати технічні розрахунки, а й брати участь у стратегічному плануванні, організації виробничих процесів, впровадженні інновацій та управлінні інженерними командами. Такий фахівець є потенційним керівником виробничого підрозділу або технологічного напрямку.

З огляду на вищезазначене, освітньо-професійну програму «Інженерія технологічних і логістичних систем» за спеціальністю G9 «Прикладна механіка» другого рівня вищої освіти слід визнати актуальною, змістовно насиченою та такою, що відповідає сучасним вимогам до підготовки інженерно-технологічних кадрів. Програма може бути рекомендована для реалізації в освітньому процесі.

Головний фахівець
АТ «Харківський Машинобудівний Завод
«СВІТЛО ШАХТАРЯ»



О.С. ЯЩЕНКО

ПЕРЕДМОВА

Відповідає Стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 13 Механічна інженерія, спеціальності 131 Прикладна механіка, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 30.06.2021 р. № 742.

Розроблено робочою групою ОП «Інженерія технологічних і логістичних систем» Навчально-наукового інституту механічної інженерії і транспорту Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у складі:

Гарант освітньої програми

Сергій ГУБСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском».

Члени робочої групи ОП :

1. Володимир РУБАШКА, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Підйомно-транспортні машини і обладнання».
2. Олександр КЛЮЧКО, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Інтегровані технології машинобудування ім.М.Ф. Семка».
3. Олександр ПЕРМЯКОВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати»
4. Ігор ПОЛІСАН, студент групи МІТ-М9246.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ G9 «ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА»

1 – Загальна інформація	
Вищий навчальний заклад та структурний підрозділ	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – Магістр Кваліфікація – Магістр з прикладної механіки
Професійна кваліфікація	Відсутня
Форма навчання	Інституційна (очна (денна)), заочна.
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Інженерія технологічних і логістичних систем»
Назви спеціалізацій (предметних спеціальностей)	Відсутня
Тип диплому (одиничний, спільний (подвійний) за наявності та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Впроваджено в 2025 році
Цикл/рівень	Другий (магістерський) рівень вищої освіти; НРК України – 7 рівень, EQF LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл.
Передумови	Наявність освітнього ступеня «бакалавр», «магістр»
Мова (мови) викладання	Українська мова. Можливе викладання англійською мовою.
Термін дії освітньої програми	Переглядається щорічно
Посилання на постійне розміщення опису освітньої програми	https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/osvitnij-riven-magistr-vstup-2025-2026-navchalnogo-roku/

2 – Мета освітньої програми

Забезпечити підготовку фахівців в галузі прикладної механіки, здатних формулювати, узагальнювати та розв'язувати практичні задачі у своїй професійній діяльності з проектування, виробництва та експлуатації технічних систем, машин і устаткування, засобів технологічного оснащення, транспортно-складських внутрішньовиробничих логістичних систем та технологічного (промислового) транспорту, а також розробки технологічних процесів механічної обробки, обробки тиском і складання елементів машин та конструкцій.

Освітня програма орієнтована на формування компетентностей, необхідних для використання сучасних фізико-математичних методів розрахунку статички, динаміки та стійкості елементів і конструкцій; аналітичних та чисельних методів моделювання і симуляції кінематики та динаміки машин, аналізу напружено-деформованого стану елементів конструкцій; методик проектування, контролю, дослідження, розробки технологій виготовлення і складання елементів машин та конструкцій; інформаційних технологій в інженерних дослідженнях, проектуванні і виробництві; методів та засобів числового програмного керування технологічним обладнанням.

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація або предметна спеціальність наявності))	Галузь знань: G – інженерія, виробництво та будівництво. Спеціальність: G9 Прикладна механіка. Спеціалізація (за наявності): відсутня. Об'єкт вивчення: конструкції, машини, устаткування, механічні, біомеханічні і мехатронні системи та комплекси, транспортно-складські внутрішньовиробничі логістичні системи та технологічний (промисловий) транспорт, процеси їх конструювання, виготовлення, дослідження та експлуатації. Цілі навчання: професійна інженерна діяльність в галузі проектування, виробництва, експлуатації та наукових досліджень технічних систем, машин і устаткування, робото-технічних засобів та комплексів, розробки технологій машинобудівних виробництв, викладацької діяльності. Теоретичний зміст предметної області: закони механіки та їх прикладні застосування, теоретичні
---	---

	засади проектування, аналізу і оптимізації конструкцій та технологій виробництва машин, основи організації та проведення наукових досліджень механічних властивостей матеріалів, динаміки машин та процесів, механіки рідини і газів, деталей машин і конструкцій, моделювання та прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем. Методи, методики та технології: аналітичні та чисельні методи проектування і розрахунку машин і конструкцій, математичного та комп'ютерного моделювання машин та механізмів; методики та технології натурного і віртуального технологічного експерименту; інформаційні технології в інженерних дослідженнях, проектуванні і виробництві. Інструменти та обладнання: верстати, інструменти, технологічні та контрольні пристрої, контрольно-вимірювальні інформаційні системи, апаратне та програмне забезпечення дослідницьких верстатних та робото-технічних систем.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма з прикладною орієнтацією на підготовку фахівців які мають знати та застосовувати закони механіки та їх прикладні застосування, теоретичні засади проектування, аналізу і оптимізації конструкцій та технологій виробництва машин, основи організації та проведення наукових досліджень механічних властивостей матеріалів, динаміки машин та процесів, механіки рідини і газів, деталей машин і конструкцій, моделювання та прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем. Професійна спрямованість – здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі фундаментальних принципів і знань прикладної механіки, механіки рідини і газу, а також на основі відповідних математичних та експериментальних методів.

Основний фокус освітньої програми та спеціалізації або предметна спеціальність (за наявності)	Освітньо-професійна програма реалізується у межах галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» за спеціальністю G9 «Прикладна механіка» та орієнтована на предметну область відповідної освітньої траєкторії, що охоплює машинобудівні технології, логістичні системи, інженерне проєктування та експлуатацію технічних об'єктів. Ключові слова: машини, механізми, технологічне обладнання, логістичні системи, виробничі процеси, проєктування, конструювання, експлуатація, керування.
Особливості програми	Особливістю програми є її інтегрована інженерно-логістична спрямованість, що поєднує знання прикладної механіки, машинобудівних технологій та внутрішньовиробничої логістики. Програма орієнтована на підготовку фахівців, здатних вирішувати комплексні задачі проєктування, експлуатації та оптимізації технічних систем, технологічного оснащення, транспортно-складських систем і промислового транспорту в умовах сучасного виробництва. Це проектно-орієнтована професійна програма, що реалізується за стандартами міжнародної ініціативи CDIO. Програма передбачає індивідуалізацію освітньої траєкторії, залучення роботодавців до освітнього процесу, участь у міжнародних академічних ініціативах, а також можливість викладання англійською мовою.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники освітньої програми мають змогу працювати на підприємствах машинобудівного, логістичного та транспортного профілю, у проектно-конструкторських, наукових і освітніх організаціях. Здобута кваліфікація дозволяє займати посади відповідно до чинної редакції Національного класифікатора професій України ДК

	003:2010 та «Довідника кваліфікаційних характеристик професій»: 1222.1 Головні фахівці - керівники та технічні керівники виробничих підрозділів у промисловості 1222.2 Начальники (інші керівники) та майстри виробничих дільниць (підрозділів) у промисловості 1226.2 Начальники (інші керівники) та майстри виробничих підрозділів на транспорті, в складському господарстві та зв'язку 1316 Керівники малих підприємств без апарату управління на транспорті, у складському господарстві та зв'язку 2145 Професіонали в галузі інженерної механіки 2145.2 Інженери-механіки 2149 Професіонали в інших галузях інженерної справи 2149.2 Інженери (інші галузі інженерної справи)
Академічні права випускників	Випускники освітньої програми мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти (PhD) у галузі знань «Інженерія, виробництво та будівництво» або суміжних, у закладах вищої освіти України та за кордоном. Також передбачена можливість здобуття додаткових професійних кваліфікацій у системі післядипломної освіти за відповідними професійними стандартами. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Навчання здійснюється з дотриманням принципів студентоцентрованого підходу, що передбачає повагу до різноманітності здобувачів та урахування їхніх освітніх потреб.. Викладання проводиться у формі лекцій, мультимедійних та інтерактивних лекцій, лабораторних і практичних занять, науково-практичних семінарів, а також через виконання навчальних проєктів (навчання на проєктах). Застосовуються проблемно-орієнтоване навчання,

	дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, практика, підготовка кваліфікаційної роботи. Передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем за окремими освітніми компонентами.
Оцінювання	Оцінювання здійснюється за рейтинговою системою. Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та іспити (усні та письмові), захист навчальних та реальних проектів з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи з обов'язковою перевіркою на академічну доброчесність. Оцінювання здійснюється за національною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), 100-бальною шкалою закладу вищої освіти та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)	ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми. ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК4. Здатність розробляти проекти та управляти ними. ЗК5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність до спілкуватися іноземною мовою.

Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)	ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог. ФК2. Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук. ФК3. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи. ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності.
Додаткові спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (визначені закладом вищої освіти)	ФК5. Здатність критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих конструкцій машин, механізмів, засобів технологічного оснащення, транспортно-складських внутрішньовиробничих логістичних систем та технологічного (промислового) транспорту, матеріалів і робочих процесів механічної обробки деталей і складання машин на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик. ФК6. Здатність обґрунтування нових інноваційних проектів та просування їх на ринку. ФК7. Здатність до ефективного функціонування при виконанні виробничих завдань і комплексних проектів.
7 – Результати навчання	
Результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом)	РН1 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або

вищої освіти спеціальності)	процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань. РН2 Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення; РН3 Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні; РН4 Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації; РН5 Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення; РН6 Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів; РН7 Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня; РН8 Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах; РН9 Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції; РН10 Вести пошук необхідної інформацію в науково-технічній літературі, електронних базах та
------------------------------------	--

	інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію. <u>Додаткові:</u> РН11. Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки.
Результати навчання за спеціальністю (визначені закладом вищої освіти)	РН12. Застосовувати знання та навички для аналізу, моделювання і оптимізації внутрішньовиробничих логістичних систем та технологічного (промислового) транспорту, з урахуванням специфіки виробничих процесів.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення освітньої програми відповідає вимогам постанови 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, Додатки 15–16).
Матеріально-технічне забезпечення	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 17). НТУ «ХП» має навчальні аудиторії, комп'ютерні класи, лабораторії та мультимедійне обладнання, що відповідають вимогам для реалізації освітньої програми. В освітньому процесі використовується комп'ютерна техніка кафедр, спеціалізоване програмне забезпечення, цифрові платформи для моделювання та симуляції, а також інструменти для проведення лекцій у форматі презентацій і мережеві технології, зокрема на Microsoft Office 365. Матеріально-технічна база забезпечує належні умови для проведення практичних занять, виконання проєктів, симуляційних досліджень

	відповідно до мети та специфіки освітньої програми.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідає вимогам постанови 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). Навчальний процес забезпечено підручниками, навчальними посібниками, методичними рекомендаціями, монографіями, а також авторськими розробками викладачів кафедри, що доступні у фондах науково-технічної бібліотеки НТУ «ХП» та в електронному репозитарії університету: https://repository.kpi.kharkov.ua/home Здобувачі мають доступ до наукометричних баз даних періодичних наукових видань, зокрема Scopus, Web of Science, а також галузевих ресурсів англійською мовою, що відповідають профілю освітньої програми. Університет забезпечує вільний доступ до мережі Internet, можливість живлення електронних пристроїв, а також робочі місця в читальних залах бібліотеки та кафедри. Посилання на силабуси за освітньою програмою https://web.kpi.kharkov.ua/kmit/uk/inzheneriya-1-4/
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Внутрішня академічна мобільність (ступенева або кредитна), що реалізується здобувачами вищої освіти за освітньою програмою, забезпечується на основі двосторонніх договорів між НТУ «ХП» та провідними технічними університетами України. Порядок організації програм академічної мобільності для учасників освітнього процесу регламентується: - «Положенням про академічну мобільність студентів, аспірантів, докторантів, науково-педагогічних та наукових працівників НТУ «ХП»», розміщеним на веб-сайті навчального

	відділу: https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/dokumenty/normatyvni-dokumenty/ - «Положенням про порядок відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення здобувачів вищої освіти, а також надання їм академічної відпустки та права на повторне навчання в НТУ «ХПІ»», яке також розміщено на сайті навчального відділу. Ці положення поширюються на здобувачів, які навчаються на акредитованих (якщо акредитація передбачена національним законодавством) освітніх програмах у навчальних закладах іноземних держав, у разі їх поновлення чи переведення до НТУ «ХПІ».
Міжнародна кредитна мобільність	Міжнародна академічна мобільність (ступенева або кредитна), що реалізується здобувачами вищої освіти за освітньою програмою, забезпечується на основі двосторонніх договорів між НТУ «ХПІ» та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів, а також у рамках міжнародних освітніх проєктів, зокрема програми Erasmus+ KA1. Можливість навчання, стажування та участі в дослідницьких проєктах за кордоном регламентується «Положенням про навчання студентів та стажування (наукове стажування) аспірантів, ад'юнктів і докторантів, наукових і науково-педагогічних працівників у провідних вищих навчальних закладах та наукових установах за кордоном».
Навчання іноземних здобувачів освіти	Підготовка іноземних громадян здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про вищу освіту», за умови визнання попереднього освітнього рівня та з урахуванням Загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти: вивчення, викладання, оцінювання (Common European Framework of Reference for Languages, CEFR).

2. ПЕРЕЛІК ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ІНЖЕНЕРІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ» ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

2.1 Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код о/к	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Обов'язкові компоненти ОП			
Загальна підготовка			
ЗП 1	Інноваційне підприємництво та управління стартап проектами	3,0	Залік
ЗП 2	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3,0	Залік
ЗП 3	Інтелектуальна власність	3,0	Залік
Спеціальна (фахова) підготовка			
СП 1	Основи наукових досліджень	4,0	Екзамен
СП 2	Інженерія логістичних систем. Індустрія 4.0	4,0	Екзамен
СП 3	Робочі процеси сучасних виробництв	5,0	Екзамен
СП 4	Моделювання процесів, виробів, оснащення	6,0	Екзамен
СП 5	Сертифікація та метрологічне забезпечення якості	4,0	Екзамен
СП 6	Біомеханічні і мехатронні системи та комплекси	4,0	Екзамен
СП 7	Моделювання потоків рідини в механічних системах	4,0	Екзамен
2. Практична підготовка			
ПП 1	Переддипломна практика	11,0	Залік
3. Атестація			
	Кваліфікаційна робота	11,0	Захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент		62	
4. Вибіркові освітні компоненти			
4.1. Освітні компоненти вільного вибору професійної підготовки загальноінститутського каталогу			
ОКВП 1	ОК ВВ ПП 1	4,0	Залік
ОКВП 2	ОК ВВ ПП 2	4,0	Залік
ОКВП 3	ОК ВВ ПП 3	4,0	Залік
ОКВП 4	ОК ВВ ПП 4	4,0	Залік
ОКВП 5	ОК ВВ ПП 5	4,0	Залік
Освітні компоненти вільного вибору професійної підготовки загальноінститутського каталогу		20	
4.2. Освітні компоненти вільного вибору загальноуніверситетського каталогу			
ОКЗП 1	ОК ВВ ЗП 1	4,0	Залік
ОКЗП 2	ОК ВВ ЗП 1	4,0	Залік
Освітні компоненти вільного вибору загальноуніверситетського каталогу		8,0	
Загальний обсяг вибірових компонент:		28,0	
Загальний обсяг освітньої програми:		90,0	

3. 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	9 / 10	-	9 / 10
2	Спеціальна (фахова) підготовка	31 / 35	-	31 / 35
3	Практична підготовка	11 / 12	-	11 / 12
4	Атестація	11 / 12	-	11 / 12
5	Компоненти вільного вибору	-	28 / 31	28 / 31
Всього за весь термін навчання		62 / 69	28 / 31	90 / 100

4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: «Магістр з прикладної механіки».
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складної задачі у галузі прикладної механіки, яка вимагає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, а також характеризується невизначеністю умов і вимог. Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації. Кваліфікаційна робота проходить перевірку на плагіат та має бути оприлюднена шляхом розміщення в репозитарії НТУ «ХП». Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.

5. ВИМОГИ ДО НАЯВНОСТІ СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Визначаються відповідно до Європейських стандартів та рекомендацій щодо забезпечення якості вищої освіти (ESG) та статті 16 Закону України «Про вищу освіту».

Політика щодо забезпечення якості вищої освіти	Основні принципи внутрішнього забезпечення якості освіти в НТУ ХПІ: відповідальність; адекватність; автономність; вимірюваність; наявність академічної культури та відкритості. Основні процедури внутрішнього забезпечення якості освіти є: 1. Реалізація політики якості, щодо вирішення стратегічних цілей і завдань постійного поліпшення якості. 2. Забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації. 3. Забезпечення дотримання академічної доброчесності працівниками Університету та здобувачами вищої освіти. 4. Підготовка та проведення моніторингових та соціально-психологічних досліджень для визначення потреб ринку праці, вимог стейкхолдерів вищої освіти, якості надання освітніх послуг і задоволеності якістю освітньої діяльності та якістю освіти. 5. Залучення стейкхолдерів (здобувачів вищої освіти, роботодавців, представників академічної спільноти тощо) до прийняття рішень за напрямками внутрішнього забезпечення якості. 6. Зовнішнє оцінювання якості діяльності НТУ ХПІ за результатами участі в національних та міжнародних рейтингах вищих навчальних закладів, виконання Ліцензійних вимог. 7. Участь у процедурах акредитації та постакредитаційного моніторингу освітніх програм Університету.
---	---

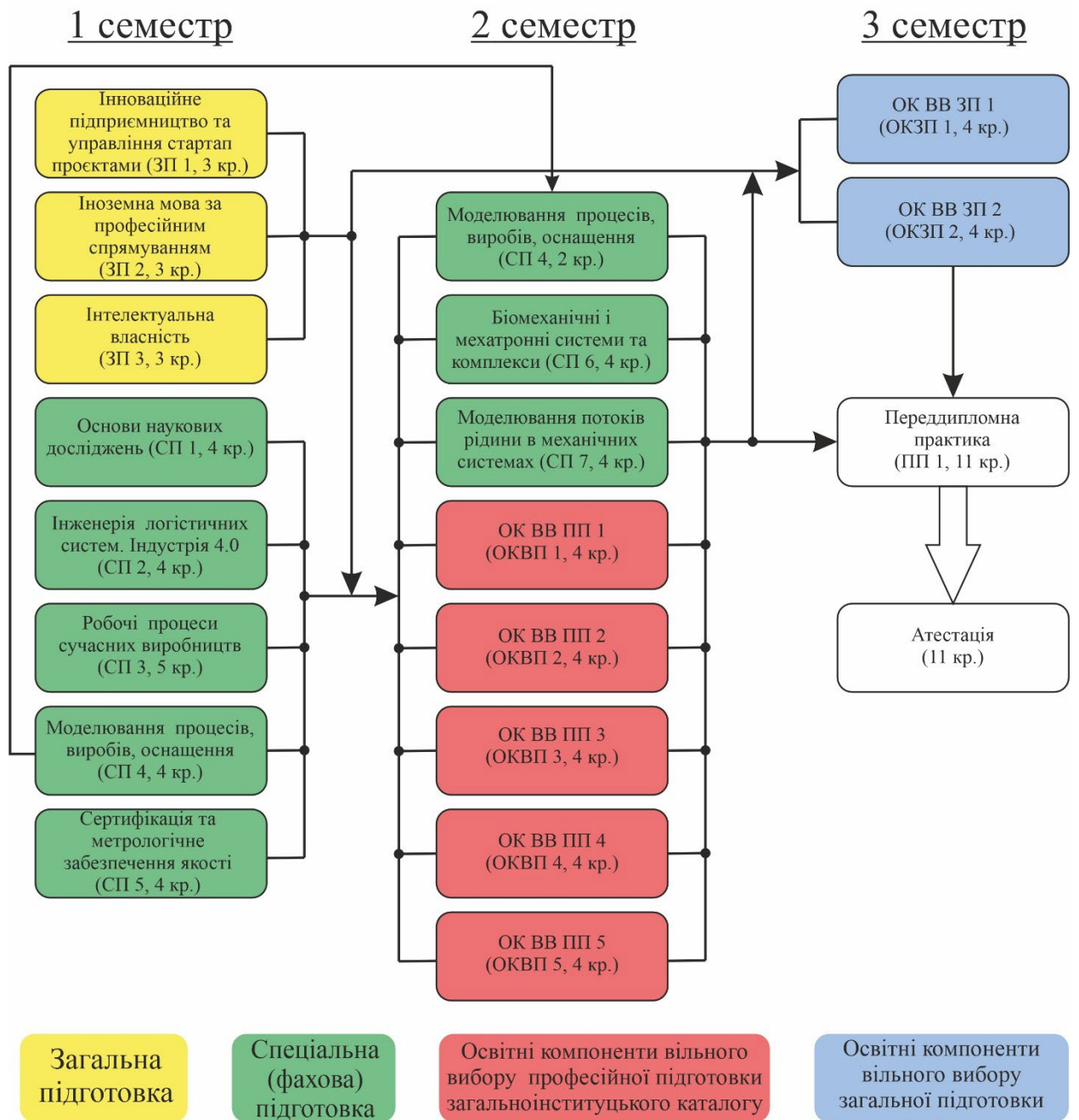
	Напрями: розроблення, затвердження, моніторинг та періодичний перегляд освітніх програм; забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково- педагогічних працівників; забезпечення студентоцентрованого та практикоорієнтованого навчання, викладання та оцінювання здобувачів вищої освіти; забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу; забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом. На підставі результатів аудиту системи управління якістю Університет отримав Сертифікат на систему управління якістю стосовно надання послуг у сфері вищої освіти; наукового досліджування та експериментального розроблення, яким підтверджено що Система управління якістю НТУ «ХПІ» відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001:2015. Це «візитна картка НТУ «ХПІ», яка гарантує, що всі процеси, що функціонують в університеті, керовані і перебувають під контролем керівництва і збільшує перспективи Університету щодо контактів з потенційними грантодавцями та інвесторами. https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/dokumenty/syste maupravlinnya-yakistyu/
Забезпечення якості розроблення, затвердження, моніторингу, перегляду та оновлення освітніх програм	Моніторинг та періодичний перегляд освітніх програм здійснюється згідно з діючими нормативними документами в НТУ ХПІ щорічно. Перегляд освітніх програм здійснюється на основі аналізу задоволення: - освітніх потреб здобувачів вищої освіти, можливості побудови індивідуальної траєкторії навчання, дотримання академічних свобод в освітньому процесі, задоволеності якістю освітньої програми, тощо; - роботодавців: якості формування загальних та фахових компетентностей, актуальних та соціальних навичок (soft skills); - інших стейкхолдерів.

	Для перегляду освітніх програм використовуються: онлайн опитування, аналіз нормативних документів, аналіз ситуації відповідно до вимог щодо структури та змісту освітньої програми, організації освітнього процесу за цією програмою та якості надання освітньої послуги. Періодичність перегляду освітніх програм здійснюється: а) щорічно за результатами моніторингу; б) після завершення освітньої програми здобувачами вищої освіти, щодо доцільності її існування у подальшому; в) в разі зміни законодавчої та нормативної бази; г) за результатами акредитації (загальних результатів попередніх акредитацій за галуззю, спеціальністю, по кафедрі, інституту, університету). https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/yakistosvity/akredytatsiya-2023-2024/akredytatsiya-2024-2025/
Забезпечення зарахування, досягнення, визнання та атестація здобувачів	Оцінювання здобувачів вищої освіти є послідовним, прозорим та проводиться відповідно до встановлених в Університеті процедур згідно з нормативними актами. Щорічне оцінювання здобувачів освіти здійснюється відповідно до визначених освітньою програмою форм контролю; шкалою оцінювання результатів навчання, що висвітлюється в силабусах освітніх компонент; обліку, аналізу та порівнянні результатів навчання. Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється на основі 100-бальної накопичувальної бально-рейтингової системи. Використовується рейтингова система оцінювання.
Забезпечення якості студенто-центрованого навчання, викладання та оцінювання	Планування, розподіл та надання навчальних ресурсів, забезпечення інформаційно-технічної підтримки враховують потреби здобувачів вищої освіти та принципи студентоцентрованого навчання. Внутрішнє забезпечення якості вищої освіти гарантує, що всі необхідні ресурси відповідають цілям навчання, є загальнодоступними, а здобувачі вищої освіти інформовані про їх наявність.

Забезпечення якості науково-педагогічних працівників	Щорічне рейтингове оцінювання діяльності науковопедагогічних працівників і кафедр Університету здійснюється за рахунок використання механізмів оцінювання та самооцінювання результативності науковопедагогічної діяльності, її спрямованості на пріоритети розвитку національної системи вищої освіти, стратегії розвитку Університету, особистісного професійного розвитку науково-педагогічних працівників. Підсумки рейтингового оцінювання підводяться за результатами діяльності, досягнутими протягом навчального року. Оприлюднення результатів щорічного оцінювання науково-педагогічних працівників, кафедр відбувається на засіданні Ради з якості та Методичної ради Університету. Результати щорічного оцінювання розміщуються на офіційному веб-сайті Університету.
Ресурсне забезпечення освітнього процесу (навчальні ресурси та підтримка здобувачів вищої освіти)	Заклад вищої освіти забезпечує освітній процес необхідними та доступними ресурсами (кадровими, методичними, матеріальними, інформаційними та ін.) та здійснює відповідну підтримку здобувачів вищої освіти. Організаційно-методична підтримка самостійної роботи здобувачів вищої освіти полягає у розробці методичних, дидактичних, інструктивних матеріалів, наданні можливості формувати, закріплювати, поглиблювати й систематизувати отримані під час аудиторних занять знання та вміння, здійснювати самопідготовку й самоконтроль при опануванні освітньої-професійної програми.
Інформаційне забезпечення (інформаційний менеджмент)	З метою управління освітнім процесом розроблено ефективну політику в сфері інформаційного менеджменту та відповідну інтегровану інформаційну систему управління освітнім процесом. Дана система передбачає автоматизацію основних функцій управління освітнім процесом, зокрема: забезпечення проведення вступної кампанії, планування та організацію освітнього процесу;

	доступ до навчальних ресурсів; облік та аналіз успішності здобувачів вищої освіти; адміністрування основних та допоміжних процесів забезпечення освітньої діяльності; управління кадрами та ін.
Публічність інформації про освітні програми, освітню, наукову діяльність	Достовірна, об'єктивна, актуальна, своєчасна та легкодоступна інформація за освітньо-професійною програмою публікується на сайті НТУ «ХПІ», включаючи програми для потенційних здобувачів вищої освіти, випускників, інших стейкхолдерів і громадськості. Публічною є інформація про освітню діяльність за спеціальністю, включаючи критерії відбору на навчання; заплановані результати навчання за цією програмою; процедури навчання, викладання та оцінювання.
Забезпечення академічної доброчесності	Забезпечення запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників Університету та здобувачів вищої освіти реалізується через політику, стандарти і процедури дотримання академічної доброчесності і регулюється такими документами НТУ ХПІ: - Статут Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»; - Кодекс етики академічних взаємовідносин та доброчесності Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»; - Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у випускних кваліфікаційних роботах здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»; - Положення про репозитарій «Електронний архів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»; - Положення про Електронний репозитарій кваліфікаційних випускних робіт здобувачів вищої освіти у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут»

6. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА



7. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИЗНАЧЕНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

7.1 Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Результати навчання	Інтегральна	Компетентності										
		Загальні							Спеціальні (фахові)			
		ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4
РН1	+			+	+				+	+		+
РН2	+	+	+						+	+		
РН3	+	+					+		+	+	+	
РН4	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
РН5	+			+		+	+			+		
РН6	+					+		+				
РН7	+						+	+	+	+	+	+
РН8	+		+			+		+				
РН9	+		+			+					+	
РН10	+		+					+				+
РН11	+				+						+	+

7.2 Матриця відповідності визначених результатів навчання, компетентностей та освітніх компонентів для ОП

Результати навчання	Інтегральна	Компетентності													
		Загальні							Спеціальні (фахові)						
		ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7
РН1	+			ЗПЗ, СП6, ПП1	ЗПЗ, СП6, ПП1				СП2, СП6	СП2, СП4, СП6, СП7		ЗПЗ, ПП1	СП2, СП4, СП6, ПП1		
РН2	+	СПЗ, СП6	СП5, ЗП1						СП5, СП6	СПЗ, СП5, СП6, СП7				ЗП1, ЗПЗ, СПЗ, ПП1	
РН3	+	СП2					СП1		СП1, СП2, СП5	СП2, СП5	СП1, ПП1				
РН4	+	СП2, СП4	СП2, СП4, СП5	ЗПЗ, ПП1	ЗПЗ, СП5, ПП1	ЗПЗ	СП1, СП2, СП4, СП7		СП1, СП2, СП5	СП2, СП4, СП5, СП7	СП1, ПП1	ЗПЗ, ПП1	СП1, СП2, СП4, СП5, ПП1		
РН5	+			ЗП1, ЗПЗ, СПЗ, ПП1		ЗП2, ЗПЗ, СПЗ	ЗП2, СП1, СП4			СПЗ, СП4				ЗП1, ЗПЗ, СПЗ, ПП1	СП1, СПЗ, ПП1
РН6	+					ЗП2, ЗПЗ		ЗП2, СПЗ, СП5					СП2, СП5, ПП1	ЗП1, ЗПЗ, СПЗ, ПП1	

Результати навчання	Інтегральна	Компетентності													
		Загальні							Спеціальні (фахові)						
		ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7
PH7	+						ЗП2, СП1, СП4	ЗП2, СП3	ЗП3, СП1	СП3, СП4	ЗП1, ЗП2, СП1, СП3, ПП1	ЗП1, ЗП2, ЗП3, СП1, ПП1		ЗП1, ЗП3, СП3, ПП1	
PH8	+		ЗП1, СП2, СП4, СП5, СП6			ЗП2, ЗП3, СП3, СП6		ЗП2, СП3, СП5							СП4, ПП1
PH9	+		ЗП1			ЗП2, СП3					ЗП1, ЗП2, СП3, ПП1				СП3, ПП1
PH10	+		ЗП1, СП2, СП4, СП5, СП6					ЗП2, СП3, СП5				ЗП1, ЗП2, ПП1			СП1, СП3, ПП1
PH11	+			ПП1	ПП1						ПП1	ПП1		ПП1	ПП1
PH12							СП6		СП1	СП4			СП2, ПП1		