

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Вінницького національного  
технічного університету

В. В. Грабко

(підпис)

« 30 » 03 2017 р.

## ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ

із спеціальності 124 – Системний аналіз  
I (бакалаврський) рівень вищої освіти

**Назва освітньої програми: «Системний аналіз»**

(освітньо-професійна програма затверджена Вченою радою  
Вінницького національного технічного університету  
протокол №12 від 30.03.2017 р.)

Галузь знань – 12 «Інформаційні технології»

Кваліфікація – молодший аналітик систем

Термін навчання – 3 роки 10 місяців

Форма навчання – денна

## Передмова

1. РОЗРОБЛЕНО у Вінницькому національному технічному університеті кафедрою системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки (САКМІГ).

2. ВНЕСЕНО Вінницьким національним технічним університетом.

3. ВВЕДЕНО вперше.

4. РОЗРОБНИКИ:

1. Мокін Борис Іванович, ВНТУ, д.т.н., проф., професор кафедр САКМІГ та ВЕТЕСК.

2. Мокін Віталій Борисович, ВНТУ, д.т.н., професор, завідувач кафедри САКМІГ.

3. Ящолт Андрій Русланович, ВНТУ, к.т.н., доцент, доцент кафедри САКМІГ.

4. Козачко Олексій Миколайович, ВНТУ, к.т.н., доцент, доцент кафедри САКМІГ.

5. Скорюкова Яніна Германівна, ВНТУ, к.т.н., доцент, доцент кафедри САКМІГ.

6. Горячев Георгій Володимирович, ВНТУ, к.т.н., доцент, доцент кафедри САКМІГ.

## Зміст

Вступ.....	4
1. Загальна характеристика.....	4
2. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти.....	5
3. Перелік компетентностей випускника.....	6
4. Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання.....	8
5. Форми атестації здобувачів вищої освіти.....	37
6. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.....	38
7. Перелік нормативних документів, на яких базується освітньо-професійна програма.....	38

## Вступ

Освітньо-професійна програма (далі ОПП) підготовки бакалаврів із спеціальності 124 «Системний аналіз» розроблена з урахуванням проектів освітніх стандартів та пропозицій і рекомендацій Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України, Науково-методичної підкомісії із спеціальності 124 – «Системний аналіз», галузевих об'єднань роботодавців.

## 1 Загальна характеристика

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Ступінь вищої освіти</b>	Бакалавр
<b>Галузь знань</b>	12 Інформаційні технології
<b>Спеціальність</b>	124 Системний аналіз
<b>Обмеження щодо форм навчання</b>	Без обмежень
<b>Освітня кваліфікація</b>	Бакалавр з системного аналізу
<b>Кваліфікація в дипломі</b>	Бакалавр зі спеціальності «Системний аналіз»
<b>Опис предметної області</b>	<p><b>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності (феномени, явища або проблеми, які вивчаються):</b> математичні методи та інформаційні технології аналізу, моделювання, прогнозування, проектування та прийняття рішень в складних системах різної природи (інформаційних, економічних, фінансових, соціальних, політичних, технічних, організаційних, екологічних тощо).</p> <p><b>Мета навчання (очікуване застосування набутих компетентностей):</b> підготовка фахівців, здатних розробляти і застосовувати методи і засоби системного аналізу для вирішення складних проблем незалежно від сфери діяльності.</p> <p><b>Теоретичний зміст</b> теорія керування та прийняття рішень, математичне і комп'ютерне моделювання, математична статистика та аналіз даних, дослідження операцій, оптимізація систем та процесів.</p> <p><b>Методи, методики та технології</b> методи математичного моделювання, аналізу даних, оптимізації та дослідження операцій, прогнозування, оцінювання ризиків, теорії</p>

	керування та прийняття рішень, теорії ігор та конфліктів, експертного оцінювання, сталого розвитку. <b>Інструменти та обладнання</b> (об'єкти/предмети, пристрої та прилади, які здобувач вищої освіти вчиться застосовувати і використовувати): спеціалізоване програмне забезпечення.
<b>Академічні права випускників</b>	Продовження навчання на третьому (магістерському) рівні вищої освіти.
<b>Працевлаштування випускників (для регульованих професій - обов'язково)</b>	Назви професій згідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) <b>2</b> Професіонали <b>21</b> Професіонали в галузі фізичних, математичних та технічних наук <b>213</b> Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації) <b>2131</b> Професіонали в галузі обчислювальних систем <b>2131.2</b> Розробники обчислювальних систем <a href="http://www.dk003.com/?code=2131.2&amp;list=2131.2">http://www.dk003.com/?code=2131.2&amp;list=2131.2</a> - <a href="http://www.dk003.com/?code=2131.2&amp;list=2131.2">2131.2</a> <b>2132</b> Професіонали в галузі програмування <b>2132.2</b> Розробники комп'ютерних програм <a href="http://www.dk003.com/?code=2132.2&amp;list=2132.2">http://www.dk003.com/?code=2132.2&amp;list=2132.2</a> - <a href="http://www.dk003.com/?code=2132.2&amp;list=2132.2">2132.2</a> <b>2139</b> Професіонали в інших галузях обчислень (комп'ютеризації) <b>2139.2</b> Професіонали в інших галузях обчислень <a href="http://www.dk003.com/?code=2139.2&amp;list=2139.2">http://www.dk003.com/?code=2139.2&amp;list=2139.2</a> - <a href="http://www.dk003.com/?code=2139.2&amp;list=2139.2">2139.2</a> <b>312</b> Технічні фахівці в галузі обчислювальної техніки <b>3121</b> Техніки-програмісти <a href="http://www.dk003.com/?code=3121&amp;list=3121">http://www.dk003.com/?code=3121&amp;list=3121</a> - <a href="http://www.dk003.com/?code=3121&amp;list=3121">3121</a>

## **2 Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти**

### **Обсяг освітньої (освітньо-професійної) програми бакалавра:**

- на базі повної загальної середньої освіти з терміном навчання 11 років становить 240 кредитів ЄКТС,
- на базі повної загальної середньої освіти з терміном навчання 12 років становить 180-240 кредитів ЄКТС.

Мінімум 50% обсягу освітньої (освітньо-професійної) програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених цією ОПП.

Для здобуття ступеня бакалавра на основі ступеня молодшого бакалавра ВНЗ має право скорочувати обсяг освітньої програми. При цьому програма має забезпечувати набуття результатів навчання, а її загальний обсяг має бути не меншим, ніж 120 кредитів.

### 3 Перелік компетентностей випускника

Дана ОПІ передбачає підготовку фахівців зі ступенем вищої освіти бакалавра і має за мету:

- а) формування інтегральної компетентності – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачають застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- б) формування загальних компетентностей;
- в) формування професійних компетентностей за видами діяльності.

<b>Інтегральна компетентність</b>	Бакалавр (FQ-EHEA – перший цикл, EQF LLL – 6 рівень, НРК – 6 рівень): здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачають застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу.</li> <li>2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>3. Здатність планувати і управляти часом.</li> <li>4. Здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність.</li> <li>5. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово.</li> <li>6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</li> <li>7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>8. Здатність бути критичним і самокритичним.</li> <li>9. Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій.</li> <li>10. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід.</li> <li>11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</li> <li>12. Здатність працювати в команді та автономно.</li> <li>13. Здатність працювати в міжнародному контексті.</li> <li>14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</li> </ol>

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності**

1. Здатність використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.
2. Здатність математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.
3. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.
4. Здатність виділяти основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені фактори, формулювати ці фактори у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.
5. Здатність формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.
6. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.
7. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань.
8. Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.
9. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.
10. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.

#### 4 Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

<b>Знання, уміння</b>	
1	Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику.
2	Вміти розпізнавати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою; застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо.
3	Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів.
4	Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем; диференціальних рівнянь в часткових похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики.
5	Знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах; застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв'язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності.
6	Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.
7	Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних



<b>Знання, уміння</b>	
	систем.
8	Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.
9	Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.
10	Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.
11	Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи.
12	Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.
13	Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.
14	Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.
15	Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
<b>Цикл загальної підготовки</b>		
1. Здатність абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу.	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати й оцінювати явища розвитку українського суспільства, прогнозувати суспільні процеси;</li> <li>- оцінювати логічну коректність міркувань, застосовувати логічні принципи побудови гіпотез і їх доказів;</li> <li>- аналізувати пізнавальні процеси і міжособистісні відносини.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретичні основи та принципи абстрактного мислення, аналізу та синтезу на відповідних рівнях;</li> <li>- приклади явищ розвитку українського суспільства, суспільних процесів та прийняття рішень на різних етапах історичного розвитку України.</li> </ul>	1.1.1. Політологія, 1.1.2. Історія української культури, 3.3.3. Історія України, 3.3.4. Філософія, 2.1.2.8. Теорія систем і системний аналіз
2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вибирати напрямки вирішення проблем керування технічними, економічними, екологічними та соціальними системами і їх комбінаціями;</li> <li>- користуватись науковою, довідковою та нормативною літературою, знаходити раціональні методи розв'язання практичних завдань.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні підходи до формалізації та вирішення проблем керування технічними, економічними, екологічними та соціальними системами з урахуванням багатьох критеріїв;</li> <li>- основи підходи щодо прийняття рішень з управління системами різної природи та аналізу їх даних.</li> </ul>	2.1.2.1. Вступ до фаху та всі професійно-орієнтовані дисципліни
3. Здатність планувати і управляти часом	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати стан виконання робіт у сфері інформаційних технологій, визначати джерела відхилень,</li> </ul>	2.1.2.3. Організація та управління ІТ-проектами

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>розробляти та впроваджувати коригуючі дії з урахуванням характеристик виконавців та організаційних потреб і можливостей.</p> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні характеристики виконавців та джерела інформації для визначення організаційних потреб і можливостей підлеглих.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- організувати науково-дослідну роботу.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття та означення організації науково-дослідної роботи.</li> </ul>	2.1.1.1. ОНДР
4. Здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність.	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користуватись найбільш відомими інформаційними аналітичними системами, обчислювальними пакетами програм і системами підтримки прийняття управлінських рішень;</li> <li>- розробляти рекомендації з управління ситуацією чи підприємством з урахуванням різних критеріїв;</li> <li>- вибирати напрямки вирішення проблем керування технічними, економічними, екологічними та соціальними системами і їх комбінаціями.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- призначення та професійні обов'язки фахівця з системного аналізу;</li> <li>- теоретичні основи та основні можливості сучасних інформаційних технологій, в першому наближенні;</li> <li>- різновиди комп'ютерних та інформаційних аналітичних систем і СППР;</li> <li>- основні підходи до формалізації та вирішення проблем керування</li> </ul>	2.1.2.1. Вступ до фаху та всі професійно-орієнтовані дисципліни

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>технічними, економічними, екологічними та соціальними системами з урахуванням багатьох критеріїв;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття та проблематику системного аналізу;</li> <li>- основи підходи щодо прийняття рішень з управління системами різної природи та аналізу їх даних.</li> </ul>	
5. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово	<p><b>Уміти:</b> спілкуватися, читати та писати державною мовою за професійним спрямуванням.</p>	1.1.3. Українська мова за професійним спрямуванням
6. Здатність спілкуватися іноземною мовою	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- спілкуватися, читати та писати іноземною мовою за професійним спрямуванням.</li> </ul>	1.1.4. Іноземна мова за професійним спрямуванням
7. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здійснювати інформаційний пошук;</li> <li>- будувати математичні моделі;</li> <li>- здійснювати моделювання у пакетах програм Mathcad, ГІС «Панорама» та ін.;</li> <li>- проводити інтелектуальний аналіз даних та знань.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття та принципи теорії моделювання;</li> <li>- основи аналізу даних та знань.</li> </ul>	2.1.1.1. ОНДР
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати обчислювальні алгоритми і процедури вирішення практичних задач міждисциплінарного характеру для ряду застосувань, що відносяться до науково-технічної та еколого-соціально-економічної сфер діяльності людини.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи формалізації системних задач, приведення їх до форми вирішення в реальних умовах, що характеризуються наявністю великої кількості суперечливих цілей, різних видів невизначеностей і ризиків.</li> </ul>	2.1.2.8. Теорія систем і системний аналіз

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати інформаційні технології для отримання та аналізу інформації із систем моніторингу технічних, екологічних і соціально-економічних процесів, у т.ч. із веб-систем;</li> <li>- вибирати та застосовувати інформаційні технології комплексного аналізу даних, моделювання та прогнозування процесів у складних системах різної природи.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи, алгоритми та комп'ютерні засоби отримання та аналізу інформації у системах моніторингу технічних, екологічних і соціально-економічних процесів, у т.ч. у веб-системах;</li> <li>- методи та комп'ютерні засоби комплексного аналізу даних, моделювання та прогнозування процесів у складних системах різної природи.</li> </ul>	2.2.2.1.4. Інформаційні технології моніторингу та аналізу стану складних систем
8. Здатність бути критичним і самокритичним.	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- працювати в команді та особисто.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- психологічні аспекти взаємодії в команді для вирішення задач професійної діяльності.</li> </ul>	2.2.1.1.1. Психологія особистості
9. Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розуміти та сприймати норми поведінки, поважати думки та погляди інших людей; аргументовано відстоювати свою думку для вирішення задач професійної діяльності.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- психологічні аспекти міжособистісної взаємодії для вирішення задач професійної</li> </ul>	2.2.1.1.2. Етика та культура, 2.2.1.3.3. Комунікології

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	діяльності.	
10. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід	<b>Уміти:</b> - працювати в команді та особисто. <b>Знати:</b> - психологічні аспекти взаємодії в команді для вирішення задач професійної діяльності.	2.2.1.1.1. Психологія особистості
11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	<b>Уміти:</b> - здійснювати інформаційний пошук; - будувати математичні моделі; - здійснювати моделювання у пакетах програм; - проводити інтелектуальний аналіз даних та знань; - публікувати наукові статті; - подавати документи на отримання свідоцтва про реєстрацію авторських прав на комп'ютерну програму чи базу даних. <b>Знати:</b> - основні поняття та означення організації науково-дослідної роботи; - систему наукових державних установ; - система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів; - основні принципи науки, методологію наукових досліджень; - основні поняття та принципи теорії моделювання; - основи аналізу даних та знань; - основи підготовки звітів про науково-дослідні роботи та публікації наукових результатів.	2.1.1.1. ОНДР
12. Здатність працювати в команді та автономно.	<b>Уміти:</b> - розуміти та сприймати норми поведінки, поважати думки та погляди інших людей; аргументовано відстоювати свою думку для вирішення задач професійної діяльності. <b>Знати:</b> - психологічні аспекти	2.2.1.1.2. Етика та культура

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	міжособистісної взаємодії для вирішення задач професійної діяльності.	
13. Здатність працювати в міжнародному контексті.	<b>Уміти:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- працювати в міжнародному контексті за професійним спрямуванням із застосуванням іноземної мови;</li> <li>- вміти спілкуватись та переписуватись з іноземними фахівцями.</li> </ul>	1.1.4. Іноземна мова за професійним спрямуванням
14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт	<b>Уміти:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати особливості процесу й технології тестування;</li> <li>- планувати тестування;</li> <li>- обирати кінцевий набір тестів;</li> <li>- забезпечувати розробку тестів з урахуванням особливостей ручної розробки й генерації тестів і з використанням засобів автоматизації тестового циклу;</li> <li>- виконувати тестування на основі специфікацій та сценаріїв;</li> <li>- розробляти звітну тестову документацію.</li> </ul> <b>Знати:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття забезпечення якості програмних продуктів;</li> <li>- прийоми тестування на різних фазах розробки якісного програмного продукту;</li> <li>- особливості індустріального підходу в оцінці якості програмного продукту засобами тестування;</li> <li>- основні функціональні фази тестування і основні завдання і проблеми тестування;</li> <li>- критерії вибору тестів, оцінки покриття проекту;</li> <li>- різновиди тестування;</li> <li>- методику планування тестування, підходи до розробки тестів, особливості ручної розробки й генерації тестів;</li> <li>- структуру тестового набору для автоматизованого тестування;</li> <li>- структуру документів "Тестовий</li> </ul>	1.3.9. Тестування програмного забезпечення

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>план" (Test Plan), "Тестова процедура" (Test Case), "Тестовий звіт" (Summary test report);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику описування тестових наборів (Test Suite) та тестових звітів (Bug Report).</li> </ul>	
<b>Спеціальні (професійні) компетенції:</b>		
<p>1. Здатність використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем</p>	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати обчислювальні алгоритми і процедури вирішення практичних задач міждисциплінарного характеру для ряду застосувань, що відносяться до науково-технічної та еколого-соціально-економічної сфер діяльності людини.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основи системного аналізу як прикладної наукової методології, призначеної для дослідження складних, міждисциплінарних проблем різної природи;</li> <li>- базові визначення, методологічні і теоретичні основи формалізації й вирішення міждисциплінарних задач, що стосуються різних предметних галузей.</li> </ul>	<p>2.1.2.8. Теорія систем і системний аналіз</p>
<p>2. Здатність математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів</p>	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формалізувати прикладну задачу і приводити її до типових сучасних задач теорії диференціальних рівнянь і варіаційного числення.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасні математичні методи теорії диференціальних рівнянь і варіаційного числення, які дозволяють розв'язувати теоретичні та практичні задачі.</li> </ul>	<p>1.2.2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння</p>
	<p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття та методи математичної логіки: поняття формальної теорії, правильно-побудованих формул, аксіом, правил доведення;</li> <li>- основні властивості формальних</li> </ul>	<p>1.2.6. Математична логіка та теорія алгоритмів</p>



Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>теорій: несуперечливість, повноту, розв'язність, незалежність;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи формального доведення теорем в формальних теоріях: теорему дедукції, похідні правила доведення тощо;</li> <li>- методи вивчення формальних теорій, засновані на побудові моделей теорії;</li> <li>- використання методів математичної логіки в прикладних задачах та теоріях.</li> </ul> <p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користуватися конструктивними методами математичної логіки при побудові та реалізації формальних математичних моделей;</li> <li>- користуватися ефективними алгоритмами доведення теорем.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати керовані і некеровані показники операції;</li> <li>- вибирати показники ефективності операції відповідно до поставленої мети;</li> <li>- застосовувати принцип оптимальності Беллмана для рішення 6 детермінованих та стохастичних задач оптимізації;</li> <li>- застосовувати відповідні методи вирішення оптимізаційних задач лінійного і нелінійного вигляду з метою управління виробничими процесами;</li> <li>- визначати оптимальні плани виробництва, перевезень вантажу, завантаження устаткування і др.;</li> <li>- аналізувати стійкість отриманих оптимальних планів;</li> <li>- формувати оптимальні плани розвитку соціально-економічних систем на підставі вирішення задач цілочисельного програмування;</li> <li>- визначати оптимальне управління в задачі динамічного програмування.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поняття операції, операційної</li> </ul>	1.2.7. Методи оптимізації та дослідження операцій

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>системи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зміст етапів проведення дослідження операцій;</li> <li>- поняття моделі операції, етапи розробки моделі операції; особливості вибору показників ефективності операції;</li> <li>- класифікацію економіко-математичних методів і моделей; принципи моделювання економічних систем і процесів;</li> <li>- методи вирішення лінійних оптимізаційних задач; поняття двоїстості в оптимізаційних задачах;</li> <li>- методи вирішення задач цілочисельного програмування;</li> <li>- методи вирішення транспортних задач; основні методи вирішення нелінійних оптимізаційних задач;</li> <li>- особливості побудови та розв'язання багатокритеріальних задач.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати математичних моделі для характеристики стану процесу;</li> <li>- використовувати сучасні комп'ютерні системи і технології для чисельного розв'язання систем диференціальних рівнянь;</li> <li>- оцінювати структуру і параметри моделей на основі реальних даних.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи складання математичних моделей фізичних процесів;</li> <li>- засади складних систем на основі фундаментальних законів.</li> </ul>	1.3.11. Моделювання систем за умов невизначеності
3. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розв'язувати задачі теоретичного та прикладного характеру із застосуванням фундаментальних положень алгебри та геометрії.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вектори, скалярний та векторний добуток векторів;</li> <li>- матриці, добуток матриць, обернена матриця;</li> </ul>	1.2.1. Алгебра та геометрія

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
зовнішніх та внутрішніх факторів	<ul style="list-style-type: none"> <li>- системи лінійних рівнянь, методи розв'язків;</li> <li>- рівняння прямих та площин;</li> <li>- криві та поверхні другого порядку.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- досліджувати функції однієї та багатьох змінних на неперервність, диференційованість, монотонність, інтегрованість та інше;</li> <li>- знаходити похідні та неозначені інтеграли;</li> <li>- застосовувати означені, кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли до обчислення площ фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл, площ поверхонь, в техніці, векторному аналізі;</li> <li>- досліджувати основні властивості числових та функціональних послідовностей та рядів;</li> <li>- формалізувати прикладну задачу і приводити її до типових сучасних задач теорії диференціальних рівнянь і варіаційного числення;</li> <li>- застосовувати у практичних фізичних дослідженнях сучасний апарат математичного аналізу, основні методи функцій дійсних та комплексних змінних.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття та факти теорії границь, неперервних функцій, диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, теорії рядів;</li> <li>- основні області застосування відомих понять та фактів;</li> <li>- сучасні математичні методи теорії диференціальних рівнянь і варіаційного числення, які дозволяють розв'язувати теоретичні та практичні задачі.</li> </ul>	1.2.2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами.</li> </ul>	1.2.3. Фізика

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття, закони, підходи та методи побудови коректних моделей статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаходити таблиці і значення істинності заданих логічних функцій;</li> <li>- перевіряти логічні функції на відповідність заданим таблицям істинності;</li> <li>- спрощувати логічні функції за допомогою еквівалентних перетворень;</li> <li>- зводити логічні функції до нормальних форм;</li> <li>- розв'язувати лінійні рекурентні рівняння зі сталими коефіцієнтами;</li> <li>- будувати бінарне дерево пошуку та дерево прийняття рішень.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття, закони та теореми логіки висловлювань, теорії множин;</li> <li>- методи розв'язування комбінаторних задач на сполучення, розміщення та перестановки з повтореннями і без;</li> <li>- методи розв'язування комбінаторних задач;</li> <li>- методи розв'язування лінійних рекурентних рівнянь зі сталими коефіцієнтами;</li> <li>- основні поняття про твірні функції;</li> <li>- види графів та способи їх задання.</li> </ul>	1.2.4. Дискретна математика
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати математичних моделі для характеристики стану процесу;</li> <li>- використовувати сучасні комп'ютерні системи і технології для чисельного розв'язання систем диференціальних рівнянь;</li> <li>- оцінювати структуру і параметри моделей на основі реальних даних.</li> </ul>	1.3.11. Моделювання систем за умов невизначеності

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<b>Знати:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи складання математичних моделей фізичних процесів;</li> <li>- засади складних систем на основі фундаментальних законів.</li> </ul>	
4. Здатність виділяти основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені фактори, формулювати ці фактори у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними	<b>Уміти:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виділяти основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені фактори, формулювати ці фактори у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.</li> </ul> <b>Знати:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів.</li> </ul>	1.3.3. Економіка і організація виробництва, 1.3.4. Менеджмент та маркетинг
	<b>Уміти:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розраховувати основні характеристики випадкових процесів за заданими законами розподілу ймовірності;</li> <li>- аналізувати процеси на стаціонарність та ергодичність;</li> <li>- застосовувати поняття та співвідношення теорії масового обслуговування для аналізу задач.</li> </ul> <b>Знати:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття теорії випадкових процесів: визначення і класифікація випадкових процесів;</li> <li>- закони розподілу та основні характеристики випадкових процесів;</li> <li>- перетворення випадкових процесів та операції над ними;</li> <li>- стаціонарні та ергодичні випадкові процеси;</li> <li>- основи теорії масового обслуговування.</li> </ul>	2.1.1.3. Випадкові процеси
	<b>Уміти:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здійснювати розкриття різноманітних видів невизначеностей у задачах</li> </ul>	2.1.2.8. Теорія систем і системний аналіз

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>системного аналізу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розв'язувати задачу управління складною системою заданого типу за умов різних ризиків та інших умов.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи формалізації системних задач, приведення їх до форми вирішення в реальних умовах, що характеризуються наявністю великої кількості суперечливих цілей, різних видів невизначеностей і ризиків.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати елементи комбінаторики при розв'язанні задач теорії ймовірностей; користуватися теоремами теорії ймовірностей при розв'язанні конкретних задач теорії ймовірностей;</li> <li>- використовувати статистичні методи при обробці емпіричних результатів;</li> <li>- застосовувати теоретичні знання для розв'язання прикладних задач.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття, аксіоми, формули та теореми теорії ймовірностей;</li> <li>- основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин, їх головні характеристики;</li> <li>- завдання математичної статистики як прикладної частини теорії ймовірностей;</li> <li>- основні поняття та формули математичної статистики;</li> <li>- основні методи статистичної оцінки параметрів, теорії регресії та кореляції, основні етапи перевірки статистичних гіпотез.</li> </ul>	2.1.2.10. Теорія ймовірностей та математична статистика

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
<p>5. Здатність формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.</p>	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати керовані і некеровані показники операції;</li> <li>- вибирати показники ефективності операції відповідно до поставленої мети;</li> <li>- застосовувати принцип оптимальності Беллмана для розв'язання 6 детермінованих та стохастичних задач оптимізації;</li> <li>- застосовувати відповідні методи вирішення оптимізаційних задач лінійного і нелінійного вигляду з метою управління виробничими процесами;</li> <li>- визначати оптимальні плани виробництва, перевезень вантажу, завантаження устаткування і др.;</li> <li>- аналізувати стійкість отриманих оптимальних планів;</li> <li>- формувати оптимальні плани розвитку соціально-економічних систем на підставі вирішення задач цілочисельного програмування;</li> <li>- визначати оптимальне управління в задачі динамічного програмування</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поняття операції, операційної системи;</li> <li>- зміст етапів проведення дослідження операцій;</li> <li>- поняття моделі операції, етапи розробки моделі операції; особливості вибору показників ефективності операції;</li> <li>- класифікацію економіко-математичних методів і моделей; принципи моделювання економічних систем і процесів;</li> <li>- методи вирішення лінійних оптимізаційних задач; поняття двоїстості в оптимізаційних задачах;</li> <li>- методи вирішення задач цілочисельного програмування;</li> <li>- методи вирішення транспортних задач; основні методи вирішення нелінійних оптимізаційних задач;</li> <li>- особливості побудови та</li> </ul>	<p>1.2.7. Методи оптимізації та дослідження операцій</p>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	розв'язання багатокритеріальних задач.	
6. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- створювати програми з використанням сучасних технологій мобільних пристроїв;</li> <li>- використовувати сучасний програмний інструментарій для налагоджування та тестування програмного забезпечення у мобільних пристроях.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологію формування архітектури сучасних мобільних пристроїв;</li> <li>- сучасні технології і середовища програмування мобільних пристроїв.</li> </ul>	1.2.5. Технології програмування мобільних пристроїв
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати сучасні технології обробки інформації для збору, зберігання, проведення онлайн опитування, анкетування і тестування співробітників через мережі Інтернет, обробки і аналізу даних;</li> <li>- застосовувати інструментальні та програмні засоби створення інтерфейсів користувачів;</li> <li>- проводити обчислювальні експерименти з використанням техніки імітаційного моделювання, планувати проведення експериментів і обробляти їх результати;</li> <li>- планувати експеримент та використовувати дрони для збирання даних.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технології проектування структур обробки даних;</li> <li>- розуміти поняття зв'язків між</li> </ul>	1.3.5. Технології комп'ютерної обробки інформації



Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>сутностями, їх видами та застосуванні їх при проектуванні баз даних;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розуміти етапи формування форм, звітів та запитів БД;</li> <li>- методологію проведення експериментів з використанням техніки імітаційного моделювання;</li> <li>- процедуру проведення експериментів і обробляти їх результати.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати інформаційні технології для отримання базової інформації із аналітичних веб-систем; будувати та керувати сховищами і банками даних аналітичних веб-систем; вибирати та застосовувати інформаційні технології інтегрованого аналізу даних; здійснювати інтегрування інформаційних та програмних компонентів в аналітичні веб-системи.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи, алгоритми та комп'ютерні засоби отримання базової інформації для аналітичних систем; технології організації та функціонування сховищ і банків даних аналітичних систем; методи та комп'ютерні засоби інтегрованого аналізу даних; методи і підходи до інтегрування інформаційних та програмних компонентів в єдиній аналітичній веб-системі.</li> </ul>	1.3.6. Веб-технології
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реалізовувати алгоритми на мові C++;</li> <li>- використовувати, розробляти та досліджувати:</li> <li>- математичні моделі та алгоритми опрацювання даних (статичні, алгебраїчні, комбінаторні);</li> <li>- алгоритми розв'язання задач</li> </ul>	1.3.7. Алгоритми і структури даних

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>моделювання об'єктів і процесів інформатизації, задач оптимізації, прогнозування, оптимального керування та прийняття рішень;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритми функціонування комп'ютеризованих систем методами неперервної, дискретної математики, математичної логіки тощо;</li> <li>- складені типи даних: масиви, рядки, структури, файли, списки, черги, дерева, деки, графи;</li> <li>- оцінювати складові ефективності алгоритмів функціонування комп'ютеризованих систем.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні алгоритму пошуку, сортування та опрацювання даних;</li> <li>- засоби програмування на алгоритмічній мові C++;</li> <li>- основи роботи із структурованими типами даних на мові C++;</li> <li>- основні структури даних та алгоритми їх опрацювання.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби;</li> <li>- аналізувати особливості процесу й технології тестування програмних засобів;</li> <li>- планувати тестування програмних засобів;</li> <li>- виконувати тестування на основі специфікацій та сценаріїв;</li> <li>- розробляти звітну тестову документацію.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні принципи та технології проектування програмних засобів;</li> <li>- основні поняття забезпечення якості програмних продуктів;</li> <li>- прийоми тестування на різних фазах розробки якісного програмного продукту;</li> <li>- основні функціональні фази тестування і основні завдання і проблеми тестування;</li> </ul>	1.3.8. Технології розробки та тестування програмного забезпечення

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- критерії вибору тестів, оцінки покриття проекту;</li> <li>- різновиди тестування;</li> <li>- методику планування тестування, підходи до розробки тестів, особливості ручної розробки й генерування тестів програмних засобів.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати програмні засоби систем управління реальними системами і процесами.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні принципи, технології, методи та засоби проектування програмних засобів систем управління реальними системами і процесами.</li> </ul>	1.3.10. Проектування програмних засобів систем управління
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виконувати розрахунки та моделювання цифрових електронних схем ЕОМ; виконувати аналіз та синтез цифрових електронних пристроїв; використовувати сучасні цифрові електронні елементи та пристрої при проектуванні.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль та місце комп'ютерної схемотехніки в задачах проектування комп'ютерних систем; основні типи цифрових електронних пристроїв, їх роботу, параметри та характеристики, застосування; методи застосування законів Булевої алгебри для аналізу та синтезу цифрових електронних пристроїв.</li> </ul>	1.3.12. Схемотехніка та архітектура комп'ютерів
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтовувати вибір окремих програмних продуктів, їх взаємодію та потенційний вплив на вирішення організаційних проблем, організувати їх впровадження та використання;</li> <li>- обґрунтовувати вибір окремих</li> </ul>	2.1.2.3. Організація та управління ІТ-проектами

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>програмних продуктів, їх взаємодію та потенційний вплив на вирішення організаційних проблем, організувати їх впровадження та використання;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулювати вимоги до архітектури, проектування, впровадження та застосування програмних продуктів з урахуванням особливостей функціонування організації;</li> <li>- досліджувати різні складові організаційної архітектури (бізнес-архітектуру, архітектуру інформації, прикладних систем, технологічну архітектуру).</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні вимоги до архітектури, проектування, впровадження та застосування програмних продуктів з урахуванням особливостей функціонування організації.</li> </ul>	
<p>7. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем, а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань.</p>	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати сучасні технології обробки інформації для збору, зберігання, проведення онлайн опитування, анкетування і тестування співробітників через мережі Інтернет, обробки і аналізу даних;</li> <li>- застосовувати інструментальні та програмні засоби створення інтерфейсів користувачів;</li> <li>- проводити обчислювальні експерименти з використанням техніки імітаційного моделювання, планувати проведення експериментів і обробляти їх результати;</li> <li>- планувати експеримент та використовувати дрони для збирання даних.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технології проектування структур обробки даних;</li> <li>- розуміти поняття зв'язків між сутностями, їх видами та</li> </ul>	<p>1.3.5. Технології комп'ютерної обробки інформації</p>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>застосуванні їх при проектуванні баз даних;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розуміти етапи формування форм, звітів та запитів БД;</li> <li>- методологію проведення експериментів з використанням техніки імітаційного моделювання;</li> <li>- процедуру проведення експериментів і обробляти їх результати.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати інформаційні технології для отримання базової інформації із аналітичних веб-систем; будувати та керувати сховищами і банками даних аналітичних веб-систем; вибирати та застосовувати інформаційні технології інтегрованого аналізу даних; здійснювати інтегрування інформаційних та програмних компонентів в аналітичні веб-системи.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи, алгоритми та комп'ютерні засоби отримання базової інформації для аналітичних систем; технології організації та функціонування сховищ і банків даних аналітичних систем; методи та комп'ютерні засоби інтегрованого аналізу даних; методи і підходи до інтегрування інформаційних та програмних компонентів в єдиній аналітичній веб-системі.</li> </ul>	1.3.6. Веб-технології
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати, застосовувати і супроводжувати складні програмні системи різної природи, прикладні математичні пакети, бази даних і знань;</li> <li>- аналізувати особливості процесу й технології тестування програмних засобів;</li> <li>- планувати тестування програмних</li> </ul>	1.3.8. Технології розробки та тестування програмного забезпечення

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>засобів;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виконувати тестування на основі специфікацій та сценаріїв;</li> <li>- розробляти звітну тестову документацію.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні принципи та технології проектування програмних засобів;</li> <li>- основні поняття забезпечення якості програмних продуктів;</li> <li>- прийоми тестування на різних фазах розробки якісного програмного продукту;</li> <li>- основні функціональні фази тестування і основні завдання і проблеми тестування;</li> <li>- критерії вибору тестів, оцінки покриття проекту;</li> <li>- різновиди тестування;</li> <li>- методику планування тестування, підходи до розробки тестів, особливості ручної розробки й генерування тестів програмних засобів.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати програмні засоби систем управління для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні принципи, технології, методи та засоби проектування програмних засобів систем управління для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем.</li> </ul>	1.3.10. Проектування програмних засобів систем управління
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- побудувати структурований алгоритм обробки базових структур даних;</li> <li>- програмно реалізувати алгоритм у вигляді окремої програми;</li> <li>- виділити загальні методи обробки даних у окремі процедурні блоки та</li> </ul>	2.1.2.2. Програмування та алгоритмічні мови

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>запрограмувати їх; побудувати окремий модуль, призначений для визначення та обробки окремої структури даних чи призначений для розв'язання групи пов'язаних між собою задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- утворити ієрархічну об'єктну структуру з використанням базового об'єкту та подальшим розширенням його властивостей з використанням статистичних та віртуальних методів;</li> <li>- розробити та реалізувати розвинений інтерфейс, що відповідає конкретній задачі та враховує її специфіку.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні методи обробки простих та структурованих даних;</li> <li>- засоби побудови розгалуженої та циклічної програми, блочної програми з використанням процедур та функцій споживача, окремих модулів споживача, ієрархічної структури об'єктів.</li> </ul>	
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати отримані знання для розробки баз даних і знань інформаційних систем, їх налагодження, захисту і супроводження;</li> <li>- спроектувати моделі даних заданої предметної області;</li> <li>- розробити відповідну реляційну структуру даних і створити прототип бази даних;</li> <li>- інтегрувати дані різних джерел в одному інтерфейсі;</li> <li>- забезпечити функціонування бази даних відповідними SQL-інструкціями та VBA кодом;</li> <li>- розробити ергономічний інтерфейс користувача для роботи з базою даних;</li> <li>- забезпечити контроль введення даних, супровідні обчислення, резервування і відновлення даних;</li> </ul>	2.1.2.6. Бази даних та знань

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формувати звіти за даними засобами MS Access, MS Excel;</li> <li>- реалізовувати сумісну роботу користувачів з базою даних;</li> <li>- підготувати інсталяційний пакет для розповсюдження розроблених рішень.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основи проектування і створення баз даних, побудови інтерфейсу користувача,</li> <li>- принципи адаптації баз даних до клієнт-серверних рішень та способи масштабування розроблених рішень;</li> <li>- прийоми проектування баз даних за допомогою UML;</li> <li>- основні прийоми створення баз даних в MS Access;</li> <li>- основні способи інтеграції даних різних джерел;</li> <li>- способи застосування SQL-інструкцій для маніпулювання структурою і даними бази даних;</li> <li>- основні підходи до створення і налаштування інтерфейсу користувача;</li> <li>- основні підходи до реалізації клієнт-серверних рішень;</li> <li>- способи розгортання розроблених рішень.</li> </ul>	
<p>8. Здатність організувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.</p>	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати стан виконання робіт у сфері інформаційних технологій, визначати джерела відхилень, розробляти та впроваджувати коригуючі дії з урахуванням характеристик виконавців та організаційних потреб і можливостей;</li> <li>- визначати потреби організації в інформаційних технологіях на основі аналізу бізнес-процесів;</li> <li>- обґрунтовувати вибір окремих програмних продуктів, їх взаємодію та потенційний вплив на вирішення організаційних проблем,</li> </ul>	<p>2.1.2.3. Організація та управління ІТ-проектами</p>



Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>організувати їх впровадження та використання;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтовувати вибір окремих програмних продуктів, їх взаємодію та потенційний вплив на вирішення організаційних проблем, організувати їх впровадження та використання;</li> <li>- формулювати вимоги до архітектури, проектування, впровадження та застосування програмних продуктів з урахуванням особливостей функціонування організації;</li> <li>- досліджувати різні складові організаційної архітектури (бізнес-архітектуру, архітектуру інформації, прикладних систем, технологічну архітектуру).</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні характеристики виконавців та джерела інформації для визначення організаційних потреб і можливостей підлеглих;</li> <li>- основні потреби організацій та їх вимоги до сучасних інформаційних технологій для використання у бізнес-процесах;</li> <li>- сучасні програмні продукти, їх взаємодію між собою та можливості використання в бізнес-процесах організації;</li> <li>- основні потреби організацій та їх вимоги до сучасних інформаційних технологій для використання у бізнес-процесах;</li> <li>- основні вимоги до архітектури, проектування, впровадження та застосування програмних продуктів з урахуванням особливостей функціонування організації;</li> <li>- основні етапи при досліджуванні складових організаційної архітектури.</li> </ul>	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати особливості процесу й технології тестування;</li> <li>- планувати тестування;</li> <li>- обирати кінцевий набір тестів;</li> <li>- забезпечувати розробку тестів з урахуванням особливостей ручної розробки й генерації тестів і з використанням засобів автоматизації тестового циклу;</li> <li>- виконувати тестування на основі специфікацій та сценаріїв;</li> <li>- розробляти звітну тестову документацію.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття забезпечення якості програмних продуктів;</li> <li>- прийоми тестування на різних фазах розробки якісного програмного продукту;</li> <li>- особливості індустріального підходу в оцінці якості програмного продукту засобами тестування;</li> <li>- основні функціональні фази тестування і основні завдання і проблеми тестування;</li> <li>- критерії вибору тестів, оцінки покриття проекту;</li> <li>- різновиди тестування;</li> <li>- методику планування тестування, підходи до розробки тестів, особливості ручної розробки й генерації тестів;</li> <li>- структуру тестового набору для автоматизованого тестування;</li> <li>- структуру документів "Тестовий план" (Test Plan), "Тестова процедура" (Test Case), "Тестовий звіт" (Summary test report);</li> <li>- методику описування тестових наборів (Test Suite) та тестових звітів (Bug Report).</li> </ul>	1.3.9. Тестування програмного забезпечення
9. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здійснювати інформаційний пошук;</li> <li>- будувати математичні моделі;</li> <li>- здійснювати моделювання у пакетах програм Mathcad, ГІС «Панорама»</li> </ul>	2.1.1.1. ОНДР

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії, як усно, так і в письмовій формі.	<p>та ін.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити інтелектуальний аналіз даних та знань;</li> <li>- публікувати наукові статті;</li> <li>- подавати документи на отримання свідоцтва про реєстрацію авторських прав на комп'ютерну програму чи базу даних.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття та означення організації науково-дослідної роботи;</li> <li>- систему наукових державних установ;</li> <li>- система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів;</li> <li>- основні принципи науки, методологію наукових досліджень;</li> <li>- основні поняття та принципи теорії моделювання;</li> <li>- основи аналізу даних та знань;</li> <li>- основи підготовки звітів про науково-дослідні роботи та публікації наукових результатів.</li> </ul>	
10. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- будувати математичні моделі;</li> <li>- здійснювати моделювання у пакетах програм Mathcad, ГІС «Панорама» та ін.;</li> <li>- проводити інтелектуальний аналіз даних та знань.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття та принципи теорії моделювання;</li> <li>- основи аналізу даних та знань.</li> </ul>	2.1.1.1. ОНДР
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати інформаційні технології для отримання та аналізу інформації із систем моніторингу технічних, екологічних і соціально-економічних процесів, у т.ч. із веб-систем;</li> <li>- вибирати та застосовувати інформаційні технології комплексного аналізу даних, моделювання та прогнозування</li> </ul>	2.2.2.1.4. Інформаційні технології моніторингу та аналізу стану складних систем

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>процесів у складних системах різної природи.</p> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи, алгоритми та комп'ютерні засоби отримання та аналізу інформації у системах моніторингу технічних, екологічних і соціально-економічних процесів, у т.ч. у веб-системах;</li> <li>- методи та комп'ютерні засоби комплексного аналізу даних, моделювання та прогнозування процесів у складних системах різної природи.</li> </ul>	
11. Здатність до оборони вітчизни (факультатив)	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати знання з військової підготовки.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасний стан та перспективи розвитку Збройні сили України;</li> <li>- основи військової підготовки.</li> </ul>	2.2.2.3.1.Збройні сили України: сучасний стан та перспективи розвитку (факультатив), 2.2.2.3.2.Військова підготовка (факультатив).
12. Навички здійснення безпечної діяльності.	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здійснювати безпечну діяльність за професійним спрямуванням.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандарти та вимоги для здійснення безпечної діяльності за професійним спрямуванням.</li> </ul>	1.3.1. Основи охорони праці та БЖД, 1.3.2. Екологія та основи біобезпеки і біоетики
13. Здатність формулювати і коректно ставити завдання та керувати молодшим технічним персоналом; пов'язувати технічні та управлінські підрозділи організації, а також брати активну участь у навчанні користувачів.	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати стан виконання робіт у сфері інформаційних технологій, визначати джерела відхилень, розробляти та впроваджувати коригуючі дії з урахуванням характеристик виконавців та організаційних потреб і можливостей.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні характеристики виконавців та джерела інформації для визначення організаційних потреб і можливостей підлеглих.</li> </ul>	2.2.1.1.2. Етика та культура

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розуміти та сприймати норми поведінки, поважати думки та погляди інших людей; аргументовано відстоювати свою думку для вирішення задач професійної діяльності.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- психологічні аспекти міжособистісної взаємодії для вирішення задач професійної діяльності.</li> </ul>	2.1.2.3. Організація та управління ІТ-проектами
	<p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулювати і коректно ставити завдання та керувати молодшим технічним персоналом;</li> <li>- пов'язувати технічні та управлінські підрозділи організації, а також брати активну участь у навчанні користувачів.</li> </ul> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соціальні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів для здійснення керувати молодшим технічним персоналом та виконання інших управлінських функцій у професійній діяльності.</li> </ul>	2.2.1.3.3. Комунікології.

## 5 Форми атестації здобувачів вищої освіти

### Форми атестації здобувачів вищої освіти

Атестація може здійснюватися у формі кваліфікаційного екзамену та/або публічного захисту кваліфікаційної роботи

### Вимоги до випускної кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичні проблеми системного аналізу із застосуванням теоретичних положень і методів системного аналізу та/або інформаційних технологій і характеризуватися комплексністю та невизначеністю умов.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті вищого навчального закладу.

## **6 Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти**

У ВНЗ функціонує система забезпечення якості освітньої діяльності (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;
- 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти;
- 9) інших процедур і заходів.

## **7 Перелік нормативних документів, на яких базується освітньо-професійна програма**

У цій ОПП є посилання на такі нормативні документи:

- Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII «Про вищу освіту»;
- Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій»;
- Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»;
- Класифікація видів економічної діяльності : ДК 009:2010. – На заміну ДК 009:2005 ; Чинний від 2012-01-01. – (Національний класифікатор України);

- Класифікатор професій : ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005 ;Чинний від 2010-11-01.– (Національний класифікатор України);
- Области образования и профессиональной подготовки 2013 (МСКО-О 2013): Сопроводительное руководство к Международной стандартной классификации образования 2011. – Институт статистики ЮНЕСКО, 2014. – Режим доступа : <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/isced-f-2013-fields-of-education-training-2014-rus.pdf>;
- Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. – К. : Ленвіт, 2006. – 35 с. ISBN 966-7043-96-7;
- Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. / авт.-уклад. : В. М. Захарченко та ін. / За ред. В. Г. Кременя. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с. ISBN 978-966-2432-22-0.
- Європейська довідкова система ключових компетенцій (Key Competences for Lifelong learning: A European Référence Framework – IMPLEMENTATION OF «EDUCATION AND TRADMING 2010», Work programme, Working Group B «Key Competences»), 2004.
- CWA 14925:2004 Generic ICT Skills Profiles for the ICT supply industry – a review by CEN/ISSS ICT-Skills Workshop of the Career Space work
- CWA 15005:2004 ICT Curriculum Development Guidelines for the ICT supply industry – a review by CEN/ISSS ICT skills Workshop of the Career Space work
- CWA 15893-1:2008 European e-Competence Framework – Part 1: The Framework (replaced by CWA 16234:2010 Part 1)
- CWA 15893-2:2008 European e-Competence Framework – Part 2: User Guidelines (replaced by CWA 16234:2010 Part 2)
- CWA 16234-1 :2010 European e-Competence Framework 2.0- Part 1: A Common European Framework for ICT Professionals in All Industry Sectors
- CWA 16234-2 :2010 European e-Competence Framework 2.0- Part 2: User guidelines for the application of the European e-Competence Framework 2.0
- CWA 16213 :2010 End User e-Skills Framework Requirements
- CWA 16458:2012 European ICT Professional Profiles
- CWA 16624-1:2013 e-Competence Framework for ICT Users- Part 1: Framework Content
- CWA 16624-2:2013 e-Competence Framework for ICT Users- Part 2: User Gudelines
- CWA 16624-3:2013 e-Competence Framework for ICT Users- Part 3: Development Guidelines
- CWA 16052-2:2013 ICT Certification in Action (revised CWA 16052 :2009)