

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Схвалено

Вченою радою ДВНЗ
«Ужгородський національний
університет», протокол № 6
від «16» серпня 2016 р.

Затверджено

Ректор ДВНЗ «Ужгородський
національний університет»

В. І. Смоланка

2016 р.



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 12 «Інформаційні технології»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 124 «Системний аналіз»

Ужгород

2016

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 124 «Системний аналіз» розроблена згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту».

Програма відповідає першому (бакалаврському) рівню вищої освіти та шостому кваліфікаційному рівню за Національною рамкою кваліфікації.

Укладачі програми:

1. Маляр Микола Миколайович, к.т.н., доцент, доцент кафедри кібернетики і прикладної математики ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (керівник проектної групи);

2. Повідайчик Михайло Михайлович, к.е.н., доцент, декан математичного факультету, доцент кафедри кібернетики і прикладної математики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

3. Кузка Олександр Іванович, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри системного аналізу і теорії оптимізації ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

4. Глебена Мирослава Іванівна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри системного аналізу і теорії оптимізації ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

5. Гренджа Володимир Іванович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри системного аналізу і теорії оптимізації ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

6. Чупов Сергій Вікторович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри системного аналізу і теорії оптимізації ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

7. Антосяк Павло Павлович, к.ф.-м.н., доцент кафедри системного аналізу і теорії оптимізації ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

8. Млавець Юрій Юрійович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри кібернетики і прикладної математики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

9. Мулеса Павло Павлович, к.т.н., доцент кафедри кібернетики і прикладної математики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

10. Штимак Анатолій Юрійович, старший викладач кафедри системного аналізу і теорії оптимізації ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

11. Ломага Марія Михайлівна, старший викладач кафедри системного аналізу і теорії оптимізації ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Програму узгоджено

Ректор ДВНЗ "УжНУ"



В.І. Смоланка

**Декан математичного
факультету**



М.М. Повідайчик

1. ВСТУП

Метою освітньо-професійної програми є підготовка фахівців здатних вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі інформаційних технологій, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов, відповідно до шостого кваліфікаційного рівня Національної рамки кваліфікацій.

Освітньо-професійна програма використовується під час:

- ліцензування та акредитації освітньої програми, інспектування освітньо-наукової діяльності за спеціальністю;
- розроблення навчального плану, програм навчальних дисциплін;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації.

Освітньо-професійна програма враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту», Національної рамки кваліфікацій і встановлює:

- обсяг та термін навчання бакалаврів;
- загальні компетентності;
- професійні компетентності за спеціальністю;
- перелік та обсяг навчальних дисциплін для опанування компетентностей освітньої програми.

Освітньо-професійна програма використовується для:

- складання навчальних планів та робочих навчальних планів;
- формування індивідуальних планів здобувачів;
- формування програм навчальних дисциплін, практик, змісту індивідуальних завдань;
- визначення інформаційної бази для формування засобів діагностики;
- зовнішнього контролю якості підготовки фахівців.

Користувачі освітньо-професійної програми:

- здобувачі ступеня бакалавра, які навчаються в ДВНЗ «УжНУ»;
- викладачі ДВНЗ «УжНУ», які здійснюють підготовку бакалаврів спеціальності 124 «Системний аналіз» ;
- Екзаменаційна комісія спеціальності 124 «Системний аналіз»;
- Приймальна комісія ДВНЗ «УжНУ».

Освітньо-професійна програма поширюється на кафедри ДВНЗ «УжНУ», що здійснюють підготовку фахівців ступеня бакалавра спеціальності 124 «Системний аналіз».

Нормативні посилання. Освітньо-професійна програма розроблена на основі таких нормативних документів:

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 // Відомості Верховної Ради. – 2014. – № 37, 38.
2. Національна рамка кваліфікацій. Додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.04.2015 №266 «Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти».
4. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. – К.: Ленвіт, 2006. – 35 с.
5. Сучасні підходи до побудови освітніх програм: Методичні матеріали / Укладачі: Холін Ю. В., Кравцов С. О., Маркова Т. О. – Харків, 2014. – 36 с.
6. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: Монографія /Ю.М. Рашкевич. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2014. – 168 с.
7. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / В. М. Захарченко, В. І. Луговий, Ю. М. Рашкевич, Ж. В. Таланова / За ред. В. Г. Кременя. – К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.

2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Мета програми

Системний аналіз є напрямом, в якому поєднано методологію і досягнення математичних і прикладних наук. Системний аналіз у технічній галузі орієнтований на вирішення складних проблем аналізу та створення комп'ютерних, комунікаційних, інформаційних та інших технічних систем, і ґрунтується на принципах інженерних наук, імітаційному та інформаційному моделюванні об'єктів і процесів та націлений на застосування в конкретних проектах, розробленнях, прикладних дослідженнях і дослідницько-конструкторських роботах.

Основною метою сучасної освіти за спеціальністю «Системний аналіз» є засвоєння студентами базових засад математичного і комп'ютерного моделювання процесів і систем різної природи, задач прогнозування, оптимізації, системного аналізу та прийняття рішень, формування необхідних вмінь та навичок для застосування на практиці отриманих знань. Також навчання за програмою передбачає підготовку фахівців для практичного вирішення задач аналітичного характеру, які будуть здатні застосовувати і створювати методи оптимізації та дослідження операцій, чисельні методи, методи штучного інтелекту, системи підтримки прийняття рішень, програмні системи, Web-сайти та Web-портали на базі сучасного інформаційно-комунікаційного обладнання.

Обсяг програми

240 кредитів ЄКТС

Нормативний термін навчання

3 роки 10 місяців

Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою, і вимоги до професійного відбору вступників.

Навчання за програмою проводиться на базі повної загальної середньої освіти.

Зарахування проводиться на загальних умовах вступу: за результатами конкурсу сертифікатів зовнішнього незалежного оцінювання знань і вмінь (ЗНО) з предметів, які визначаються правилами прийому до ДВНЗ «Ужгородський національний університет», для спеціальності «124 Системний аналіз» та з урахуванням середнього бала документа про повну загальну середню освіту та балів за особливі успіхи.

Спеціальні вимоги до професійного відбору вступників відсутні.

Результати навчання (компетентності), якими має володіти здобувач вищої освіти.

Важливим елементом освітньо-професійної програми підготовки бакалавра системного аналізу є досягнення здобувачами першого рівня вищої

освіти запланованих результатів навчання шляхом засвоєння відповідних модулів (навчальних дисциплін та практик).

Формулювання програмних результатів навчання здійснюється відповідно до ключових загальних та професійних (предметних) компетентностей.

Процес вивчення навчальних дисциплін спрямований на формування таких компетентностей:

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ (ЗК):

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів **(ЗК-1)**;
- знання і розуміння предметної області та розуміння професії; основних компетентностей, базових понять системного аналізу **(ЗК-2)**;
- здатність спілкуватися державною мовою, вміння правильно, логічно, ясно будувати своє усне й писемне мовлення **(ЗК-3)**;
- здатність вчитися і бути сучасно навченим, до самоосвіти, постійного підвищення кваліфікації **(ЗК-4)**;
- здатність у процесі навчання та при самостійній підготовці до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології **(ЗК-5)**;
- здатність визначати, формулювати та розв’язувати проблеми, приймати обґрунтовані рішення **(ЗК-6)**;
- здатність працювати у команді, виконувати дослідження в групі під керівництвом лідера, подібні навички, що демонструють здатність до врахування строгих вимог дисципліни, планування та управління часом **(ЗК-7)**;
- вміння спілкуватися із нефхівцями, володіти навичками викладання **(ЗК-8)**;
- здатність спілкуватися іноземною мовою **(ЗК-9)**;
- здатність приймати обґрунтовані рішення **(ЗК-10)**.

ПРОФЕСІЙНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ (ПК):

- володіти глибокими знаннями елементарної математики та здатність їх чіткого застосування до вирішення проблем **(ПК-1)**;
- здатність формулювати і розвивати логічні математичні аргументи з чітким поданням припущень та висновків щодо них **(ПК-2)**;
- здатність до логічного математичного мислення **(ПК-3)**;
- здатність до одержання інформації із якісних та кількісних даних **(ПК-4)**;
- здатність осмислювати проблеми, абстрактні основи проблем, формулювати проблеми у математичній та символній формі для полегшення їх аналізу і вирішення, та розуміти, як математичні процеси можуть бути застосовані до них **(ПК-5)**;

- здатність до вибору та застосування відповідних математичних процесів (ПК-6);
- здатність до оформлення експериментальних та емпіричних досліджень, а також аналізу даних, отриманих від них (ПК-7);
- здатність використовувати комп'ютери для математичного дослідження та отриманні додаткової інформації (ПК-8);
- мати знання специфічних мов програмування або програмного забезпечення (ПК-9);
- здатність працювати з математикою у міждисциплінарному контексті (ПК-10);
- здатність спілкуватись та співпрацювати із спеціалістами різних галузей знань (ПК-11);
- здатність до представлення своїх математичних аргументів за допомогою відповідних позначень та висновків щодо них з точністю та чіткістю (ПК-12);
- здатність будувати моделі економічних процесів і явищ та застосовувати математичні методи для аналізу і дослідження продуктивності цих моделей (ПК-13);
- здатність використовувати системний підхід до вивчення структури та поведінки інформаційних систем з метою здійснення їх об'єктно-орієнтованого проектування (ПК-14);
- здатність на практиці, базуючись на знаннях алгебри логіки, моделювати роботу головних вузлів комп'ютера; використовувати спеціальне програмне забезпечення для тестування роботи персонального комп'ютера; програмувати роботу портів введення/виведення на мові низького рівня (ПК-15).

Перелік нормативних модулів (навчальних дисциплін) наведений у додатку 1.

Система атестації здобувачів вищої освіти.

Атестація здобувачів першого рівня вищої освіти щодо встановлення фактичної відповідності рівня освітньої підготовки вимогам освітньої програми здійснюється Екзаменаційною комісією із зазначеної спеціальності після виконання студентами у повному обсязі навчального плану.

Атестація студентів, які навчалися за програмою підготовки бакалаврів здійснюється на підставі оцінки рівня знань, умінь та навичок випускників у формі захисту дипломної (кваліфікаційної) роботи з системного аналізу.

Програмні результати навчання.

- Здатність продемонструвати знання та розуміння основного комплексу знань за навчальною програмою. Рівень знань цих основ повинен бути базовим, тобто рівнем, необхідним для роботи в традиційних сферах застосування, але не настільки високим, щоб виконувати дослідження на сучасному етапі науки.
- Здатність продемонструвати належний рівень майстерності в обчисленнях та маніпуляції у базовій сукупності знань і деякі можливості для розв'язання сформульованих проблем.
- Здатність продемонструвати знання та розуміння розділів математики, що мають відношення до базового рівня системного аналізу: диференціальне та інтегральне числення, алгебра, диференціальні рівняння, математична логіка та теорія алгоритмів, теорія ймовірностей, дискретна математика. Спроможність використовувати ці інструменти для застосувань у системному аналізі.
- Здатність використовувати в чітко окресленому контексті основні поняття та принципи, методи дослідження та аналізу складних об'єктів та явищ для розв'язання прикладних і наукових завдань у системному аналізі.
- Здатність продемонструвати розуміння логічних аргументів, ідентифікація зроблених припущень та висновків.
- Базові знання та розуміння спеціальних розділів на вибір студента: теорія оцінювання систем в умовах невизначеності, моделі самоорганізації систем, математичні моделі системного аналізу економіки, методи оптимізації та моделювання систем, комп'ютерні мережі, інформаційні технології управління з метою майбутньої спеціалізації та освоєння міждисциплінарних підходів.
- Здатність належно використовувати відповідну комп'ютерну техніку, здатність використовувати системний підхід до вивчення структури та поведінки інформаційних систем з метою здійснення їх об'єктно-орієнтованого проектування.
- Здатність застосувати знання та розуміння понять математичного моделювання та належного рівня майстерності в осмисленні проблем, формулювати їх математично і отримувати рішення за допомогою відповідних методів.
- Оволодіння належними робочими навичками працювати самостійно (кваліфікаційна робота), або в групі (лабораторні роботи), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.
- Продемонстрована вправність у володінні іноземною мовою, включаючи спеціальну термінологію, для пошуку та опрацювання літератури.

- Здатність продемонструвати знання і розуміння методів системного аналізу та математичного моделювання для побудови моделей в галузях оптимізації, прогнозування, оптимального керування та прийняття рішень.
- Здатність продемонструвати знання і розуміння стохастичних моделей та аналітико-статистичних методів в аналізі фінансових ринків, в мікро- та макроекономічних прогнозуваннях.
- Здатність застосувати знання і розуміння основ теорії фінансів у фінансовому управлінні та оцінюванні діяльності компанії.
- Здатність застосувати методи системного аналізу для дослідження та аналізу складних систем.
- Здатність застосувати основи математичних методів для знаходження оптимальних розв'язків задач умовних обмежень, в економічних задачах.

1. Перелік модулів (навчальних дисциплін) циклу загальної підготовки

Шифр	Назва навчальної дисципліни	Кількість кредитів	Формування компетентностей		Очікувані результати
			Загальні	Професійні	
1.1. Нормативні навчальні дисципліни					
ННД 1.01	Ділова українська мова	3	ЗК-3; ЗК-4; ЗК-7	ПК-11	За умови успішного вивчення модуля студенти здатні: розпізнавати норми сучасної української літературної мови, відповідно до норм правильно висловлювати свою думку; застосовувати особливості усної і писемної форм мовлення у професійній діяльності; доречно поєднувати вербальні та невербальні засоби спілкування; демонструвати знання правил мовленнєвого етикету в різних етикетних комунікативних ситуаціях; послуговуватися лексикографічними джерелами та іншою допоміжною додатковою літературою, необхідною для самостійного вдосконалення мовної культури; визначати типи документів за різними класифікаційними ознаками; складати і редагувати тексти документів, дотримуючись вимог культури писемного мовлення; аналізувати правничі терміни нормативно-правових актів з погляду їхньої доречності, відповідності правовим поняттям; демонструвати навички оперування фаховою термінологією, редагування, корегування та перекладу наукових текстів.
ННД 1.02	Філософія	3	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-7	ПК-3	За умови успішного вивчення модуля студент: знає предмет філософії, основні філософські принципи, закони та категорії, а також їх зміст і взаємозв'язки; світоглядні та методологічні основи статистичного мислення; роль філософії у формуванні ціннісних орієнтацій у професійній діяльності; уміє

					орієнтуватися у системі філософського знання як цілісного уявлення про основи світобудови та перспективи розвитку планетарного соціуму; застосовувати філософські принципи та закони, форми пізнання у юридичній діяльності; розуміє характерні особливості сучасного етапу розвитку філософії; володіє навичками філософського аналізу різних типів світобачення, використання різних філософських методів для аналізу тенденцій розвитку сучасного суспільства, філософсько-правового аналізу; загальнонауковими методами наукового пізнання; основними навичками публічного мовлення, аргументації, ведення науково-філософської дискусії та полеміки; методами роботи з сучасною філософсько-статистичною та соціально-гуманітарною літературою для професійної самоосвіти.
ННД 1.03	Історія та культура України	4	ЗК-3; ЗК-7	ПК-2 ПК-8 ПК-11	За умови успішного вивчення модуля студент: знає історичні умови функціонування, основні етапи розвитку та найважливіші події, явища, персоналії українського культурного процесу; сучасні інтерпретації історії України та її культури і вміє використовувати їх на українському матеріалі; розуміє принципи міждисциплінарного підходу до вивчення історії України та української культури; має уявлення про етнічні та національні культури народів на території України; вміє дискутувати з проблемних, суперечливих питань української історії та культурного процесу; має сформовану систему знань про роль та місце історії України в сучасному світі та роль української культури в світовому культурному просторі.
ННД 1.04	Іноземна мова	5	ЗК-2; ЗК-10	ПК-11	За умови успішного вивчення модуля студенти здатні: уміти вільно і фонетично правильно читати тексти, підібрані на базі вивченого лексичного і граматичного матеріалу; розуміти та вміти характеризувати зміст прочитаного чи прослуханого тексту; уміти вести бесіду іноземною мовою в межах вивченої тематики, дотримуючись граматичних і фонетичних норм; переказувати зміст прочитаного чи прослуханого поза аудиторного читання; уміти робити повідомлення за правовими темами; уміти переказати іноземною мовою зміст прочитаного чи прослуханого професійно-спрямованого тексту; письмово викладати прослуханий спеціалізований текст; перекладати професійні та ділові тексти з рідної мови на іноземну і з

					іноземної на рідну; здатен працювати з оригінальною літературою, реферувати і анотувати наукову літературу, виступати ініціатором діалогу у ситуації професійного спілкування; одержувати професійну інформацію з іноземних джерел, а також проводити бесіду-діалог; здійснювати пошук інформації у мережі Інтернет за методом ключових слів.
ННД 1.05	Математичний аналіз	18	ЗК – 1 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 5 ПК - 10 ПК - 12	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття про числові множини в тому числі про N, Z, Q, I, R і логічну символіку; теорему про існування верхньої (нижньої) границі; принцип вкладених відрізків; принцип граничної точки, лему про скінченні покриття; поняття числової послідовності; поняття відображення; типи відображень; поняття функції та її основних властивостей; основні властивості і ознаки існування границі числових послідовностей і функцій; методи порівняння асимптотичної поведінки функцій; основні еквівалентності; поняття про число “<i>e</i>”; властивості неперервних функцій, монотонних функцій, теорему про обернену функцію, неперервність функцій та їх властивості; властивості диференційованих функцій в точці; теореми про скінченні прирости та їх наслідки; теореми про середнє; умови монотонності, екстремуму, випуклості функцій; повне дослідження функцій та побудову їх графіків; правила Лопітала; властивості невизначеного інтеграла та методи його обчислення; властивості визначеного інтеграла, його обчислення, застосування; поняття невластних інтегралів; властивості та ознаки збіжності невластних інтегралів; теорію числових рядів і нескінченних добутків; ознаки збіжності числових рядів; теорію функціональних послідовностей і рядів, ознаки збіжності, рівномірної збіжності, властивості; знаходження проміжків збіжності степеневих рядів та їх застосування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність виконувати операції над множинами; здатність визначати тип відображення; здатність знаходити точні нижню і верхню межі числової множини; здатність обчислювати границі і часткові границі числових послідовностей; вміння досліджувати на збіжність послідовності; обчислення границь та односторонніх границь функцій в точці; здатність порівнювати порядок функції; вміння визначати</p>

				<p>властивості функцій і будувати їх графіки; досліджувати функції на неперервність в точці і на рівномірну неперервність на множині; знаходження точок розриву та визначення їх типу; обчислювати похідні функцій, заданих явно, неявно, параметрично, похідні оберненої функції, диференціал, похідні та диференціали вищих порядків; обчислювати границі функцій за допомогою правил Лопіталя; здатність розвинути функцію в ряд Тейлора; повне дослідження функції за допомогою похідних і будувати їх графіки; обчислювати невизначені та визначені інтеграли; здатність застосовувати інтеграл Рімана до знаходження площ плоских фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл обертання, площ поверхонь тіл обертання; обчислення і дослідження невластних інтегралів на збіжність; здатність досліджувати на абсолютну та умовну збіжність числові ряди; здатність досліджувати на збіжність нескінченні добутки; здатність досліджувати на рівномірну збіжність функціональні послідовності і функціональні ряди, досліджувати властивості сум функціональних рядів; досліджувати степеневі ряди на збіжність; розклад функції в ряд Тейлора, поняття предмету і методів теорії диференціального числення; означення диференційовної функції багатьох змінних; похідна за напрямком; частинні похідні; градієнт; властивості диференційованих функцій; частинні похідні вищих порядків; формулу Тейлора для функції багатьох змінних; локальні та глобальні екстремуми функції багатьох змінних; необхідні та достатні умови локального екстремуму; інтегральне числення; невластні інтеграли залежні від параметрів; основні поняття та властивості кратних (подвійних, потрійних), криволінійних, поверхневих інтегралів; методи обчислення інтегралів; ряди Фур'є та їх основні властивості; перетворення Фур'є.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: навички обчислення границі, похідної, невизначеного та визначеного інтегралів для функцій однієї змінної; вміння самостійно досліджувати функції методами диференціального числення та будувати їх графіки; вміння обчислювати площі плоских фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл обертання, площ поверхонь тіл обертання з допомогою інтеграла Рімана; вміння знаходити області збіжності, рівномірної збіжності функціональної послідовності та</p>
--	--	--	--	--

					функціональних рядів, степеневих рядів; вміння розкласти функції в формулу та ряд Тейлора; здатність застосовувати набуті знання до розв'язання практичних задач.
ННД 1.06	Алгебра і геометрія	9	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 10 ПК - 12	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>основні поняття теорії множин та дійсних чисел; типи відображень; основні операції з комплексними числами; матриці, операції над матрицями та ранг матриці; властивості матриць; визначники та їх основні властивості; перестановки; поняття перестановки та її властивості; системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язання; єдиність розв'язку систем лінійних рівнянь; системи лінійних однорідних рівнянь; фундаментальну систему розв'язків лінійного рівняння; поняття многочленів та ділення многочленів; корені многочлена, лінійний оператор, власне значення та власний вектор лінійного оператора; нормальна форма Жордана; евклідов простір; ортонормований базис; ортогональний оператор; симетричний оператор; квадратична форма, ранг квадратичної форми, нормальний та канонічний вигляд квадратичної форми, додатно визначена квадратична форма; основні поняття аналітичної геометрії, зокрема: вектори, скалярний, векторний, мішаний добуток векторів; різні системи координат; перетворення координат; різні види рівняння прямої на площині та в просторі; різні види рівнянь площини; взаємне розміщення прямих, площин; побудова поверхонь другого порядку; поняття теорії кривих та поверхонь другого порядку; геометричні перетворення.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність виконувати операції над чіткими та нечіткими множинами, визначати тип відображення, знаходити точні нижню і верхню межі числової множини; здатність виконувати основні операції з комплексними числами та подавати комплексні числа в алгебраїчній та тригонометричній формі; здатність виконувати операції з матрицями, знаходити їх визначники та ранг; здатність досліджувати існування та єдиність розв'язку систем лінійних рівнянь і застосовувати відповідні методи для їх розв'язання; здатність визначати фундаментальну систему розв'язків для систем лінійних рівнянь; обчислювати добуток та степені перестановок; обчислення остачі від ділення многочленів; обчислення найбільшого спільного</p>

				<p>дільника многочленів; здатність локалізувати та обчислити корені многочленів, здатність знаходити відповідність між лінійними операторами та їх матрицями в різних базисах; здатність зводити матриці до діагонального вигляду та квадратичні форми до канонічного вигляду; здатність знаходити аналітично власні значення, власні вектори; здатність розв'язувати часткові проблеми методом степенів, скалярних добутків; вирішувати повні проблеми власних значень для симетричних матриць; здатність ідентифікувати та класифікувати невід'ємні матриці, оцінювати їх власні числа; здатність приводити матрицю до жорданової нормальної форми; обчислювати скалярний добуток в евклідовому просторі; здатність ортогоналізувати та нормувати систему векторів в евклідовому просторі; здатність застосовувати метод координат; використовувати векторне числення при розв'язуванні задач; здатність зводити криві і поверхні другого порядку до головних осей та канонічних рівнянь; класифікувати криві і поверхні другого порядку; здатність задавати криві та поверхні явним/ неявним способами і зводити їх рівняння до канонічного вигляду; знаходити дотичні до кривої, нормальні площини, кривини кривої; здатність знаходити основні характеристики поверхні: гаусову кривину, середню кривину, першу і другу квадратичні форми; вміти описувати властивості основних класів поверхонь: сідловин, опуклих, мінімальних, лінійчатих; здатність будувати основні криві та поверхні (лінії кривини, асимптотичні лінії, геодезичні лінії) і знаходити основні системи координат.</p> <p><i>До практичних вмінь та навичок входять:</i></p> <p>вміння виконувати арифметичні дії над комплексними числами, підносити їх до степеня і знаходити корені натурального степеня; розв'язувати системи лінійних рівнянь, обчислювати детермінанти, виконувати дії над матрицями; знаходити обернені матриці; виконувати дії над многочленами, знаходити найбільший спільний дільник многочленів; розкласти раціональні функції в суму елементарних раціональних дробів; вміння знаходити матрицю лінійного оператора скінченновимірною лінійного простору; навички знаходження ядра та образу лінійного оператора; вміння знаходити власні значення та власні вектори лінійного оператора; вміння</p>
--	--	--	--	---

					володіти головними теоретичними і практичними засадами побудови числових розв'язків задач на власні значення; вміння знаходити нормальну форму Жордана матриці; вміння ортогоналізувати лінійно незалежну систему векторів, знаходити канонічний вигляд квадратичної форми; вміння виконувати лінійні операції з векторами; навички застосовувати скалярний векторний і мішаний добутки при розв'язуванні задач; вміння знаходити координати точок в різних системах координат; вміння використовувати рівняння геометричних образів першого та другого порядку для різних видів геометричних перетворень при дослідженні об'єктів на площині та у просторі.
ННД 1.07	Диференціальні рівняння	8	ЗК - 1 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 5 ПК-10 ПК -12	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>основні поняття та означення теорії диференціальних рівнянь; інтегровані типи диференціальних рівнянь першого порядку; різні типи рівнянь першого порядку; задача Коші; рівняння, не розв'язані відносно похідної; диференціальні рівняння вищих порядків; інтегровані типи рівнянь n-го порядку; загальна теорія лінійних систем диференціальних рівнянь n-го порядку; лінійні однорідні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами; лінійні неоднорідні рівняння n-го порядку та звідні до них; системи звичайних диференціальних рівнянь; зв'язок між системою та рівнянням n-го порядку; лінійні неоднорідні системи диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами; експонента матриці; системи в симетричній формі; теорію стійкості лінійних систем; перший метод Ляпунова; особливі точки; лінійні та квазілінійні диференціальні рівняння з частинними похідними першого порядку; задача Коші для рівняння з частинними похідними першого порядку.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність проводити класифікацію звичайних диференціальних рівнянь першого порядку за типами; вміти знаходити загальні розв'язки основних типів звичайних диференціальних рівнянь першого порядку; здатність формулювати та розв'язувати задачу Коші, досліджувати її розв'язність та встановлювати основні властивості розв'язків; зведення диференціальних задач до еквівалентних інтегральних рівнянь (прямий і непрямий підходи); здатність формулювати та в окремих випадках розв'язувати задачу Коші для нормальних систем диференціальних рівнянь та рівнянь</p>

					<p>вищих порядків; здатність, користуючись теоремами існування та єдиності, досліджувати розв'язність задачі Коші; здатність розв'язувати лінійні диференціальні рівняння вищих порядків та лінійні системи рівнянь зі сталими коефіцієнтами; розв'язувати квазілінійні рівняння з частинними похідними першого порядку; здатність перевіряти стійкість розв'язків автономних систем диференціальних рівнянь.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>навички розпізнавання основних типів інтегрованих скалярних рівнянь; вміння знаходити розв'язки скалярних рівнянь першого порядку, понижувати порядок рівнянь, будувати загальні розв'язки лінійних рівнянь і систем, рівнянь в частинних похідних першого порядку.</p>
ННД 1.08	Дискретна математика	6	<p>ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 10</p>	<p>ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 5 ПК - 10 ПК - 11</p>	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття множини; способи задання множин; операції над множинами; поняття бінарного відношення; операції над бінарними відношеннями; відношення еквівалентності; відношення часткового порядку; функціональні відношення; поняття висловлювання; операції алгебри висловлювань; формули алгебри висловлювань; інтерпретація формул алгебри висловлювань; елементарні кон'юнкції, елементарні диз'юнкції; нормальні форми формул алгебри висловлювань; метод резолюцій алгебри висловлювань; відношення логічного слідування формул алгебри висловлювань та його властивості; застосування понять алгебри висловлювань для визначення структури висловлювання та аналізу міркування; пропозиційні форми та їх властивості; поняття предиката; способи задання предикатів; логічні операції над предикатами; висловлювання і 0-місні предикати; операції квантифікації предикатів; інтерпретації формул алгебри предикатів; нормальні форми формул алгебри предикатів; метод резолюцій для формул алгебри предикатів; логічне слідування формул алгебри предикатів; операції двозначної логіки; нормальні форми булевих функцій; алгебри функцій двозначної логіки; поліноми Жегалкіна; операція та оператор суперпозиції; функціонально замкнуті та функціонально повні системи булевих функцій; деякі функціонально замкнуті класи булевих функцій; проблема функціональної повноти в двозначній логіці; базиси</p>

					<p>двозначної логіки.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання поняття множини, дій над множинами, потужностей множини, декартового добутку множин, елементів математичної логіки, основ комбінаторики, біному Ньютона, формул включень-виключень.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>навички будувати таблиці істинності, вміння робити логічні висновки на основі посилань, перевіряти несуперечність множини висловлювань, вживати квантори в логіці предикатів, розв'язувати комбінаторні задачі.</p>
ННД 1.09	Математична логіка та теорія алгоритмів	4	<p>ЗК - 1</p> <p>ЗК - 2</p> <p>ЗК - 4</p> <p>ЗК - 5</p> <p>ЗК - 10</p>	<p>ПК - 1</p> <p>ПК - 2</p> <p>ПК - 3</p> <p>ПК - 4</p> <p>ПК - 5</p> <p>ПК - 6</p> <p>ПК - 8</p> <p>ПК - 10</p> <p>ПК - 15</p>	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>сутність логіки, її роль у діяльності людини; основні поняття та методи математичної логіки: поняття формальної теорії, правильно-побудованих формул, аксіом, правил доведення; основні властивості формальних теорій: несуперечливість, повноту, розв'язність, незалежність; методи формального доведення теорем в формальних теоріях; теорему дедукції; методи вивчення формальних теорій, засновані на побудові моделей теорії; використання методів математичної логіки в прикладних задачах та теоріях; засоби побудови алгоритмів для машин Тьюрінга; засоби побудови алгоритмів Маркова; операції над висловлюваннями; способи побудови таблиць істинності формул алгебри висловлювань; основні тавтології алгебри висловлювань; принцип побудови предикатних висловлювань; поняття формул логіки предикатів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання основ теорії множин, булевих функції, основ загальної алгебри; використання апарату математичної логіки і теорії алгоритмів для адекватного моделювання процесів у різноманітних предметних областях, створення сучасних програмних та інформаційних систем.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння користуватися конструктивними методами математичної логіки при побудові та реалізації формальних математичних моделей; вміння користуватися ефективними алгоритмами доведення теорем.</p>

ННД 1.10	Теорія ймовірностей	4	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7	ПК – 1; ПК – 2; ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7; ПК – 10; ПК – 12	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття про випадкові події; ймовірність випадкової події; випадкові величини, їх розподіли та числові характеристики; основні ймовірнісні нерівності; різні типи збіжностей випадкових величин; властивості різних типів збіжностей та їх взаємозв'язок; закон великих чисел; характеристичні функції; граничні теореми; випадкові процеси; основні положення математичної статистики.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність обчислювати ймовірності випадкових подій; здатність реалізації схеми Бернуллі і здатність вибору та застосування відповідних асимптотик для її апроксимації; знаходити основні закони розподілу випадкових величин та здатність обчислювати їх числові характеристики; здатність застосовувати теореми, в яких встановлюється факт наближення середніх характеристик великого числа дослідів до конкретних сталих; обчислювати сумісні розподіли, сумісні щільності випадкових величин та їх числові характеристики; встановлення незалежності випадкових величин; обчислювати математичне сподівання та матрицю коваріації випадкового вектора; оперувати зі стандартними ймовірнісними розподілами; досліджувати послідовності випадкових величин на різні типи збіжностей та встановлювати їх взаємозв'язок; здатність обчислювати характеристичну функцію випадкової величини; здатність застосовувати центральну граничну теорему для дослідження поведінки сум незалежних випадкових величин; обчислення умовного математичного сподівання та умовної щільності випадкової величини; вміння оперувати з найпростішими випадковими процесами та обчислювати їх основні характеристики; здатність будувати емпіричну функцію розподілу, обчислювати вибіркові квантілі; обчислювати вибіркові моменти, вибіркове середнє, стандартну та виправлену вибіркову дисперсію.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння обчислювати ймовірності випадкових подій; будувати ймовірнісні та статистичні моделі; навички оперувати основними законами розподілу випадкових величин і вміння обчислювати їх числові характеристики; навички роботи з методами первинної статистичної обробки та вміння проводити розрахунки основних</p>
----------	---------------------	---	--	--	---

					ймовірнісних характеристик; знання схеми ймовірнісних доведень і вміння їх застосувати для конкретних задач; вміння застосовувати основні положення курсу до розв'язування теоретичних та практичних завдань.
ННД 1.11	Математична статистика	4	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 7 ПК - 10 ПК - 12	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>основні поняття базових елементів математичної статистики: вибірка, емпірична функція розподілу, основні характеристики вибірки, статистичні оцінки та їх властивості, статистичні оцінки для математичного сподівання та дисперсії, моментів; асимптотична нормальність емпіричних моментів, ефективні оцінки; нерівність Крамера-Рао; достатні статистики; методи одержання статистичних оцінок; поняття довірчого інтервалу; довірчі інтервали для невідомої ймовірності у схемі Бернуллі; довірчі інтервали для параметрів нормального розподілу; поняття статистичної гіпотези і статистичного критерію; перевірку гіпотез про ймовірності, про рівність середніх двох нормально розподілених випадкових величин, про рівність дисперсій двох нормально розподілених випадкових величин, про вигляд розподілу; критерій Колмогорова, Пірсона; критерій Пірсона про нормальний, рівномірний, показниковий розподіл, про розподіл Бернуллі, розподіл Пуассона; вибіркова кореляція і регресія; вибірковий коефіцієнт кореляції; вибіркове кореляційне відношення; рівняння прямої лінії регресії; метод найменших квадратів; етапи статистичного дослідження; основні способи подання даних.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання і розуміння найважливіших фактів, методів та принципів статистики; вміння правильно працювати з вибіркою; володіти навичками обчислення основних характеристик вибірки такі, як розмах, середнє значення, медіана та мода; здатність визначати елементи статистичного дослідження; здатність правильно описувати генеральну сукупність та вибірку; обчислення точкових та інтервальних оцінок параметрів вибірки та вміти перевіряти їх на значущість; перевіряти статистичні гіпотези щодо властивостей вибірки; здатність визначати оцінку параметрів розподілу методом моментів; здатність знаходити незміщені та ефективні оцінки; оцінювання параметрів розподілу методом максимальної вірогідності;</p>

					<p>побудову довірчих інтервалів для параметрів нормальних спостережень та асимптотичні довірчі інтервали для довільного розподілу; здатність оцінювати невідомі параметри теоретичних законів розподілу ймовірностей.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: навички самостійної роботи з вибіркою; вміння проводити статистичне дослідження; вміння правильно застосовувати статистичну інформацію та робити на її основі обґрунтовані висновки; вміння практично застосовувати основні методи і прийоми статистики до обробки результатів спостереження.</p>
ННД 1.12	Комп'ютерне моделювання	4	ЗК – 1; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7	ПК – 2; ПК – 3; ПК – 5; ПК – 7; ПК – 8; ПК – 9; ПК – 12	<p>Знання з предметної області включають: елементи теорії моделювання, чисельні методи, основи проектування прикладних програм для Windows, сучасні графічні системи, основи теорії перетворень, методи та алгоритми комп'ютерної графіки, побудову комп'ютерних моделей за допомогою прикладних програмних пакетів; основні поняття та методи проектування складних об'єктів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання теоретичних засад комп'ютерного моделювання; використання комп'ютерних технологій для розробки моделей при розв'язанні прикладних задач, вміння будувати види, розрізи, перерізи деталей; уявляти форму і розташування геометричних фігур у просторі за їх проекційним зображенням; будувати двовимірні та тривимірні зображення із використанням векторної графіки; користуватись довідковою та навчальною літературою; володіти засобами створення адаптивних параметричних моделей деталей та вузлів у прикладних програмних пакетах.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння будувати комп'ютерні моделі та графічні зображення засобами комп'ютерних технологій, застосовувати набуті знання до розв'язання практичних задач із застосуванням сучасних комп'ютерних систем автоматизованого проектування.</p>
1.2. Дисципліни вільного вибору студента					
ДВС 1.01.01	Економіка	3	ЗК-3;	ПК-11	Знання з предметної області включають:

			ЗК-4; ЗК-5		<p>знати сутність економічних явищ та процесів; економічний зміст відносин власності, розподілу, обміну та споживання матеріальних і духовних благ в суспільстві, суперечностей господарського розвитку, економічних потреб та інтересів; зміст основних понять, категорій, законів ринкової економіки; механізм становлення різних форм господарювання, системи оподаткування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти сформулювати наукове тлумачення особливостей формування і розвитку товарно-грошових відносин в умовах сучасної ринкової трансформації економіки України; аналізувати глобальні проблеми економічного розвитку світо-господарських зв'язків, інтеграції України в систему міжнародного поділу праці.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>демонструвати вміння проводити ґрунтовний аналіз соціальної спрямованості господарської діяльності та економічного середовища населення в окремих країнах; приймати практичні рішення щодо оптимального застосування набутих знань при виконанні своїх професійних обов'язків.</p>
ДВС 1.01.02	Основи екології	3	ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-11	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знати основні терміни, поняття й теоретичні положення сучасної екології; загальні закономірності розвитку та взаємодії системи "людина – суспільство – довкілля"; основні форми та особливості антропогенної дії на оточуюче природне середовище; природно-наукові та економічні основи раціонального природокористування; економічні основи охорони довкілля від забруднення; основні нормативні документи й закони України у сфері охорони навколишнього природного середовища та природокористування; основні методи управління якістю навколишнього середовища та раціонального природокористування; діючий економічний механізм природокористування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння визначати оптимальні шляхи управління якістю навколишнього середовища; оцінювати ефективність використання природних ресурсів на підприємстві; аналізувати дотримання нормативів використання ресурсів; оцінювати ефективність діяльності даного підприємства у сфері охорони довкілля та раціонального</p>

					<p>природокористування; планувати й розробляти економічно обґрунтовані заходи з охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів; оцінювати рівень екологічної безпеки підприємства.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати фундаментальні екологічні знання для оцінки еколого-економічного стану регіону, країни; ефективно користуватися екологічними довідниками, законодавчими та нормативними документами про охорону навколишнього природного середовища; формулювати практичні пропозиції для поліпшення стану навколишнього природного середовища та раціоналізації природокористування; оцінити економічний збиток від забруднення навколишнього природного середовища та нераціонального використання природних ресурсів; застосовувати сучасні методи вирішення еколого-економічних проблем та раціонального природокористування.</p>
ДВС 1.01.03	Політологія	3	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-9	ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: предмет і метод політології, вивчення сутності, теорії та методології політології як науки; основні віхи світової та вітчизняної політичної думки, функціонування і розвиток політичної влади та політики як суспільної реальності, становлення громадянського суспільства і демократії, функціонування політичної системи та її інститутів, питання політичної свідомості і культури, проблеми політичної комунікації, політичного процесу і міжнародних відносин, напрямки і можливості політичного прогнозування, сутність та зміст політичного аналізу.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: умінням орієнтуватися в основних світових і вітчизняних політологічних школах, концепціях і напрямках; вирізняти теоретичні, духовні, прикладні та інструментальні компоненти політичного знання, бачити їх роль і функції у підготовці та прийнятті політичних рішень, у забезпеченні особистого внеску у політичне управління суспільством.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: розвиток здібностей розуміння політичних відносин і процесів; набуття навичок і вмінь практичного застосування теоретичних,</p>

					прикладних та інструментальних компонентів політологічного знання; аналіз міжнародного політичного життя, геополітичного становища і політичних процесів в Україні, її місця, статусу і відповідальності у сучасному політичному світі.
ДВС 1.01.04	Правознавство	3	ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5	ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: основні теоретичні положення і поняття національного права України, знання основ Конституції та чинного законодавства України; закономірності побудови правової держави.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: засвоєння специфічної юридичної термінології, певного правового мінімуму знань з цивільного, сімейного, трудового, адміністративного, кримінального права України.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння тлумачити і правильно застосовувати нормативно-правові акти в практичній діяльності, грамотно оцінювати юридичні факти, вільно орієнтуватися в сучасному правовому полі.</p>

2. Перелік модулів (навчальних дисциплін) циклу професійної підготовки

Шифр	Назва навчальної дисципліни	Кількість кредитів	Формування компетентностей		Очікувані результати навчання
			Загальні	Професійні	
2.1 Нормативні навчальні дисципліни					
ННД 2.01	Архітектура обчислювальних систем	4	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5	ПК - 8 ПК - 9 ПК - 11 ПК - 14 ПК - 15	<p>Знання з предметної області включають: поняття апаратної та програмної складової обчислювальних систем; основних пристроїв обчислювальних систем та їх характеристик; периферійних пристроїв ПК та їх характеристик; історії розвитку обчислювальних систем; поняття інформації, принципи збереження та передачі інформації в ПК; сучасного програмного забезпечення обчислювальних систем; топологій мереж; глобальної мережі Інтернет.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання історії розвитку комп'ютерної техніки, логічної та фізичної будови персональних комп'ютерів, принципів збереження та передачі інформації в ПК, особливостей різних топологій комп'ютерних мереж.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння, користуючись спеціальною технічною літературою, змінювати налаштування та будову ПК; створювати та налаштовувати роботу комп'ютерних мереж; застосовувати набуті знання у професійній діяльності.</p>
ННД 2.02	Моделі та методи системного аналізу	10	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 10	ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 7 ПК - 8	<p>Знання з предметної області включають: поняття складної системи та системний підхід при побудові математичних моделей; ієрархічна система резервування (ІСР) її зміст та структура; елементи ІСР: множини об'єктів, операцій, типів ресурсів та наявних ресурсів; зв'язки між елементами ІСР; функціонування ІСР в динаміці; стан ІСР; структура багаторівневої ІСР; опис ІСР в термінах стохастичного програмування; імовірнісний простір операцій об'єкту та його зміст; імовірнісний простір об'ємів ресурсів об'єкту та його зміст; представлення</p>

				<p>імовірнісного простору операцій об'єкту системою імовірнісних функцій; представлення імовірнісного простору об'ємів ресурсів об'єкту системою імовірнісних функцій; імовірнісні функції використання та розподілу ресурсів у багаторівневій ІСР; функція характеристики якості роботи ІСР; імовірнісні функції наявності ресурсів на об'єктах; вираз імовірності виконання системою своїх завдань; стохастична задача вибору оптимального розміщення ресурсів в ІСР; опис ІСР в термінах нечітких множин; поняття стану об'єкту; множини гарних та працездатних станів об'єкту; ступінь належності найкращого стану об'єкту; оцінка не запланованого використання ресурсів; умовна нечітка множина гарних станів; умовна ступінь належності найкращого стану об'єкту; множина гарних станів усієї ІСР; оцінка найкращого стану системи в цілому; множина доступного ресурсу; нечітка множина ресурсів, що передбачені до використання та її структура; нечітка множина можливих комбінацій використання ресурсу та її структура; характеристика витрат на утримання та транспортування при нечіткому стані об'єктів; задача вибору оптимального розміщення ресурсів в ІСР в нечітких умовах; поняття тезаурусу та дескриптору; інформаційна система з тезаурусом (ІС); поняття документу, запитання та відповіді на запитання; розподілена інформаційна система (РІС); поняття підсистеми інформаційної системи; відповідь на питання в РІС; властивість включення РІС; відповідь РІС при адитивності операцій на відповідями в локальних ІС (ЛІС); подібність питань та описань документів; ступінь подібності та її властивості; коефіцієнт подібності (міра кореляції); властивості міри кореляції; співвідношення між ступенем подібності та мірою кореляції; поняття вагового коефіцієнту розподілу інформації; поняття ІС з «вагами» (ІСВ); відповідь у ІСВ; задача розподілу об'єктів по локальним ІС на множині допустимих запитів РІС; задача синтезу структури РІС; синтез структури РІС на тезаурусі з вагами; можливість спостереження станів об'єкту; задача спостереження; задача віднесення поточного стану об'єкту до одного з заданих; класи еквівалентності станів об'єкту; задача визначення реального стану об'єкту.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання основних принципів системного підходу при побудові математичних моделей; основних математичних структур, що використовуються при</p>
--	--	--	--	---

					<p>описанні моделей; структур існуючих абстрактних математичних моделей; принципів керування та контролю об'єкта на основі його математичної моделі.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати різноманітні математичні структури при описанні математичних моделей як складних систем; виділяти функціональні залежності між елементами системи з різним ступенем деталізації; формулювати мету системи як функціональну залежність.</p>
ННД 2.03	Програмування (Об'єктно-орієнтоване програмування)	17	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 10	ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 8 ПК - 9 ПК - 10 ПК - 11 ПК - 14 ПК - 15	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття інформації; властивості інформації, характерні риси, вимірювання інформації; інформаційна та обчислювальна системи; структура ПЕОМ; технологія виконання команд процесором; абстрактні обчислювальні машини; кодування інформації в пам'яті ПЕОМ; форми представлення даних в ОП; системи числення; кодування числової символічної, графічної інформації; кодування команд та їх формати; скалярні та структурні типи даних; програмне забезпечення; системне і прикладне програмне забезпечення; операційна система; сервісні та інструментальні системи; системи програмування; вступ в алгоритмізацію; поняття алгоритму; способи запису алгоритмів; типи алгоритмів; властивості алгоритмів; виконавець алгоритму; формальне виконання алгоритму; аргументи, результати, проміжні величини; технологія програмування; алгоритмічні основи програмування; етапи розв'язання задач на ПЕОМ; структурне програмування; структурний підхід до побудови алгоритмів за методикою "зверху-вниз"; поняття мови програмування: алфавіт, синтаксис, семантика; поняття ідентифікатора; особливості мови програмування C#; технологія .Net Runtime; загальна характеристика технології .Net Runtime; середовище CLR; типи величин у C#; поняття величини; тип величини; прості типи та типи посилань; стандартні типи величин у C#; злічений тип даних; змінні та константи у C#; опис констант; опис змінних; оператор присвоювання; перетворення типів; вирази; арифметичні та логічні вирази; побітові операції; операції присвоювання; консольні програми у C#; загальна структура консольної програми; функція Main; введення даних з клавіатури та виведення на екран; форматований вивід даних; реалізація лінійних алгоритмів; реалізація алгоритмів з розгалуженням; оператор умовного</p>

					<p>переходу; складений оператор; оператор вибору; оператор безумовного переходу; мітки; реалізація циклічних алгоритмів; оператори повторення; вкладені цикли; масиви; одновимірні та багатовимірні масиви; функції у C#; опис функцій; формальні і фактичні параметри; типи формальних параметрів; рекурсивні функції; класи та об'єкти; опис класів; константи, поля, методи; статичні члени класів; конструктори, створення об'єктів; деструктори, «збирання сміття»; доступ до членів класу; області видимості; перевизначення операторів; інкапсуляція; опис властивостей; індексатори; наслідування; поняття потомка і предка; перевизначення членів класу; доступ до членів класу предка; приведення об'єкта предка до типу потомка; визначення типу класу; поліморфізм; абстрактні та віртуальні методи; інтерфейси; структури; обробка помилок у C#; делегати; обробка рядкових величин; динамічні структури даних; стек, черга, бінарне дерево; робота з файлами.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання основних понять інформатики; структури ЕОМ та принципу програмного керування; поняття алгоритму та способів його запису; базових принципів технології .Net Runtime; керуючих конструкцій мови C#; базових принципів об'єктно-орієнтованого програмування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння реалізовувати лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми з використанням мови програмування C#; описувати об'єкти реальної дійсності за допомогою класів та використовувати їх при розв'язанні прикладних задач; використовувати структуровані та динамічні структури даних.</p>
ННД 2.04	Аналіз даних	3	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 8 ЗК - 10	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 7 ПК - 8 ПК - 9	<p>Знання з предметної області включають: основи теорії інформації; рівномірне кодування; оптимальне кодування; коди Шеннона-Фано; коди Хафмена; поміхостійке кодування; коди Хемінга; алгоритми стиску інформації; метод δ-модуляції; методи ДІКМ; шкали кодування; методи КІМ; постановка задач розпізнавання образів; метод гіперповерхонь; алгоритми об'єктивної класифікації; алгоритми «Індекс об'єднання», «Спектр».</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання основ аналізу даних і кодування дискретних об'єктів.</p>

				ПК - 10 ПК - 12 ПК - 13 ПК - 14	До практичних вмінь та навичок входять: вміння розробляти програмні засоби для розв'язання нестандартних прикладних задач аналізу даних.
ННД 2.05	Системне програмування	4	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 10	ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 8 ПК - 9 ПК - 14 ПК - 15	Знання з предметної області включають: структура програми на рівні WinApi; поняття процесу ОС; поняття потоку та його властивості; створення потоку в ОС; варіанти завершення потоку в ОС; призупинення та поновлення роботи потоку в ОС; клас TThread та його використання; об'єкти Event та Wait - функції; використання іменованого об'єкту ядра EVENT; функція очікування сигнального стану одного об'єкту ОС; функція очікування сигнального стану декількох об'єктів ОС одночасно; таймери очікування ОС, створення та властивості; увімкнення та вимкнення таймеру очікування, його знищення; поняття критичної секції та необхідність її використання; створення та знищення критичної секції засобами ОС; синхронізація роботи потоків за допомогою критичних секцій; повідомлення та обмін ними; дескриптор вікна; функція пошуку вікон в ОС; поняття повідомлення та його структура. Когнітивні компетентності включають: знання основних принципів роботи багатозадачної операційної системи; основних системних об'єктів; системних функцій WinApi; принципів побудови багатопоточних програм. До практичних вмінь та навичок входять: вміння створювати потоки та процеси; керувати роботою потоків; використовувати технологію опитування та обміну подій на рівні WinApi.
ННД 2.06	Охорона праці та безпека життєдіяльності	3	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 7	ПК - 4 ПК - 11	Знання з предметної області включають: основні поняття, терміни та визначення в галузі безпеки життєдіяльності та основ охорони праці; структура системи "Л-М-С"; фактори небезпеки, їх джерела та основні характеристики; основні положення теорії ризику; якісні та кількісні методики аналізу небезпек; принципи, методи, та засоби забезпечення безпеки життєдіяльності; закони, правила й інші документи з БЖД та ООП; основні поняття в області ООП; закон України «Про охорону праці»: розділи, основні положення, гарантії прав громадян на охорону праці; організацію охорони праці на підприємстві; навчання з питань охорони праці, види інструктажів; розслідування та облік нещасних випадків, професійних

				<p>захворювань та аварій на виробництві; методи аналізу виробничого травматизму та профзахворюваності; державні нормативні акти з охорони праці, їх кодування; органи державного нагляду за охороною праці і громадського контролю за охороною праці; відповідальність за невиконання вимог з охорони праці та відшкодування збитків працівникам у разі ушкодження їх здоров'я та моральних збитків; вплив електричного струму на організм людини; умови ураження людини електричним струмом; аналіз небезпеки електричних мереж; технічні заходи та засоби безпечної експлуатації електроустановок; мікроклімат виробничих приміщень, освітлення виробничих приміщень; дію шуму на організм людини, нормування рівнів шумів, методи захисту від шуму; вплив вібрацій на організм людини, нормування вібрацій та методи захисту; вплив електромагнітних випромінювань на організм людини, методи захисту від електромагнітних випромінювань; класифікацію виробництв за показниками вибухо- та пожежої небезпеки; класифікацію вибухо- та пожежонебезпечних приміщень (зон); систему запобігання пожежі, систему протипожежного захисту.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність оцінювати збиток та ризик; здатність вибирати принципи, методи та засоби забезпечення безпеки життєдіяльності; здатність оцінювати надійність технічних засобів безпеки; здатність визначати клас приміщення за небезпекою ураження електричним струмом; аналіз умов праці за шкідливими чинниками виробничого середовища; здатність класифікувати виробництва та приміщення за показниками вибухо та пожежонебезпеки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння проводити аналіз системи “Л-М-С”; вміння проводити якісний та кількісний аналіз небезпек; вміння організовувати розслідування нещасних випадків на виробництві; навички визначати вимоги щодо навчання працівників з урахуванням їх функціональних обов'язків та провести інструктаж на робочому місці з питань захисту від шкідливих факторів; вміння вибирати заходи захисту у разі переходу напруги на нормально неструмоведучі частини; вміння вибирати заходи захисту від випадкових дотиків до струмоведучих частин; вміння вибирати заходи та засоби захисту від дії шкідливих чинників виробничого середовища; вміння обирати</p>
--	--	--	--	---

					організаційні та технічні заходи і засоби попередження пожеж та протипожежного захисту.
ННД 2.07	Теорія нечітких множин	4	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6	ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 8 ПК - 9 ПК - 11 ПК - 12 ПК - 14	<p>Знання з предметної області включають: основи теорії нечітких множин; нечіткі числа трикутної, трапеційної та узагальненої L-R форми, нечіткі числа 1-го, 2-го та m-го типів; правила виконання арифметичних, алгебраїчних та логічних операцій над нечіткими числами (фаззі-арифметика); принципи та особливості лінгвістичної та аналітико-лінгвістичної апроксимації; методику формування лінгвістичних правил для прийняття рішень; методи та засоби синтезу СППР на основі нечітких множин та нечіткої логіки.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання основних особливостей, принципів побудови, методів дослідження і синтезу систем на основі ТНМ, здатність класифікувати проблеми та процеси з точки зору можливості застосування фаззі-логіки для розв'язання задач управління та прийняття рішень; вміння формувати алгоритми фаззифікації, агрегації, активації, накопичення та дефаззифікації для прийняття рішень в умовах невизначеності; володіння вміннями і навичками для практичного використання теоретичних знань при розв'язанні задач проектування і налагодження відповідних СППР за умов їх функціонування в умовах невизначеності.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння розробляти моделі систем штучного інтелекту на базі теорії нечітких множин та нечіткої логіки; застосовувати сучасні програмні засоби для розробки нечітких інтелектуальних систем та роботи з нечіткими числами при розв'язанні актуальних задач з таких областей як економіка, системи управління, організація виробництва, транспорт тощо.</p>
ННД 2.08	Системи та методи прийняття рішень	4	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 10	ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 8 ПК - 10 ПК - 11 ПК - 12	<p>Знання з предметної області включають: предмет теорії прийняття рішень, основні поняття, історія розвитку; структуровані, неструктуровані, слабоструктуровані проблеми, загальна схема прийняття рішень; класичні моделі теорії прийняття рішень; класифікація задач ПР, цілі, критерії, альтернативи; особи, які приймають участь у прийнятті рішень; бінарні відношення, способи задання, властивості, операції; функції вибору; логічна форма функції вибору; властивості функції вибору, операції, класи, взаємозв'язок класів;</p>

				ПК - 13 ПК - 14	<p>декомпозиція функції вибору; відношення переваги; типи і види функції корисності; методи голосування; принципи Кондорсе і Борда, їх взаємозв'язок; загальна схема експертизи, методи круглого столу, мозкової атаки, Делфі; ординальне та кардинальне оцінювання; колективне прийняття рішень; метод аналізу ієрархій; ієрархічна структура критеріального простору; шкали відношень; матриця суджень експертів; прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику; критерії оптимізму, нейтралітету, песимізму, Севіджа, Неша, Гурвиця, Байеса-Лапласа, модальний, Гермейера, мінімізації дисперсії, Ходжа-Лемана; задача багатокритеріальної оптимізації; методи ідеальної точки, послідовних поступок, бажаної точки, врахування числа домінуючих критеріїв, послідовного вводу обмежень; моделі згорток; модель точки «задоволення»; теорія нечіткості, історія розвитку; нечіткі множини, операції; нечіткі бінарні відношення, властивості операцій; принципи розробки систем підтримки прийняття рішень (СППР); СППР, що базується на багатокритеріальній теорії корисності.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: бінарні відношення, функції вибору, основи теорії корисності, експертизи та обробки експертної інформації, методи голосування, прийняття рішень в умовах визначеності, прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності, прийняття рішень в умовах нечіткості, систем підтримки прийняття рішень.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: навички побудови математичних моделей задач багатокритеріальної оптимізації, підбору методів розв'язання для заданих математичних моделей задач прийняття рішень, розробки найпростіших систем підтримки прийняття рішень та їх програмної реалізації.</p>
ННД 2.09	Екологічні та економічні процеси та їх моделювання	4	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 10	ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 7 ПК - 8 ПК - 10 ПК - 11	<p>Знання з предметної області включають: основи математичного моделювання слабоформалізованих систем (СФС); характеристики СФС, приклади СФС; постановка обернених задач за даними спостережень; типи статистичної інформації; однофакторні функції регресії; гіпотези класичного та економетричного регресійного аналізу; моделювання монотонних процесів; моделювання немонотонних процесів; вимоги до базисних функцій або змінних; моделювання виробництва предметів споживання; застосування функцій типу Кобба-Дугласа для моделювання макроекономічних процесів; математичне моделювання комерційної</p>

				ПК – 12 ПК - 13	<p>діяльності; постановка задачі комерційної діяльності; умови успішності в умовах ринкової економіки; модель комерційної діяльності в стабільних економічних умовах; умови асимптотичної стійкості стаціонарної різницевої моделі першого порядку; стаціонарна різницева модель другого порядку; збіжність фазових траєкторій; модель комерційної діяльності в умовах інфляції; моделювання зовнішньоекономічної діяльності; постановка задачі зовнішньоекономічної діяльності; побудова рекурентної моделі; балансові схеми в межах одного циклу; умови успішності зовнішньоекономічної діяльності; стаціонарна різницева модель першого порядку; апробація моделі зовнішньоекономічної діяльності.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання особливостей математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів; основних моделей економічних, екологічних та соціальних явищ та їх характеристики; математичних методів, що використовуються для їх дослідження; засобів комп'ютерної реалізації побудованих моделей.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння будувати математичні моделі економічних, екологічних та соціальних процесів; застосовувати математичні методи аналітично та за допомогою ЕОМ; самостійно формулювати та розв'язувати задачі моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів; робити змістовні висновки згідно результатів комп'ютерного моделювання; мати уявлення про: основні методи моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів; основні тенденції та перспективи математичного моделювання в даному напрямку; використання комп'ютерної техніки для дослідження побудованих моделей; практичне застосування математичних моделей економічних, екологічних та соціальних процесів та систем.</p>
ННД 2.10	Основи Web - програмування	3	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 7 ЗК - 10	ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 7 ПК - 8 ПК - 9	<p>Знання з предметної області включають: основи сучасних технологій програмування розподілених клієнт-серверних додатків у мережі Internet, придбання навичок у створенні Web-додатків засобами HTML, CSS, JavaScript.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: володіння сучасними технологіями розробки клієнт-серверних додатків, основами HTML, правилами побудови документів HTML, основами таблиць</p>

					<p>каскадних стилів, основами створення інтерактивних веб-сайтів з використанням мови JavaScript і динамічного HTML, основами програмування на JavaScript та бібліотекою jQuery.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння проектувати та створювати документи HTML; використовувати засоби каскадних таблиць стилів для оформлення сторінки; створювати інтерактивні веб-сайти з використанням мови JavaScript, динамічного HTML, бібліотеки jQuery; створювати Web-додатки із використанням AJAX-технологій.</p>
ННД 2.11	Операційні системи	3	<p>ЗК - 1</p> <p>ЗК - 2</p> <p>ЗК - 4</p> <p>ЗК - 5</p> <p>ЗК - 6</p>	<p>ПК - 3</p> <p>ПК - 6</p> <p>ПК - 7</p> <p>ПК - 8</p> <p>ПК - 9</p> <p>ПК - 10</p> <p>ПК - 11</p> <p>ПК - 14</p> <p>ПК - 15</p>	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>призначення і функції операційних систем; еволюція операційних систем; види операційних систем; приклади операційних систем; планування і встановлення систем лінійки Windows NT; файлова система, розділи, диски; налаштування системи і вбудовані додатки; засоби управління системою засоби моніторингу і оптимізації; робота з дисковими ресурсами; типові задачі адміністрування; базові поняття захисту; основні мережеві можливості сучасних операційних систем та інтернет-технологій; поняття мережі, глобальна мережа WWW; структура і принципи роботи веб-програм; веб-сервер та веб-клієнт, принципи обміну даними; поняття протоколу HTTP; мова HTML; мови DHTML та JavaScript.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання основних принципів будови та функціонування комп'ютера; основних принципів організації функціонування сучасних операційних систем; базових понять мережевих можливостей сучасних операційних систем; структури та принципів роботи веб-програм.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння встановлювати та налаштовувати для ефективного функціонування окремі операційні системи; встановлювати, налаштовувати та використовувати прикладне програмне забезпечення; створювати статичні веб-сторінки.</p>

ННД 2.12	Чисельні методи	8	ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-7; ЗК-9	ПК-1; ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-9; ПК-10.	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ методів обчислень; чисельні методи розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь; чисельні методи наближення функцій; методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій; методи чисельного інтегрування звичайних диференціальних рівнянь; чисельні методи розв'язання задач математичної фізики.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують чисельні методи; вирішувати математичні задачі з використанням математичних пакетів; вміти розв'язувати задачі інтерполяції; оцінювати похибки обчислень і розробляти, або адаптувати вже існуючі алгоритми для подальшої програмної реалізації чисельних методів. Наближено обчислювати визначені інтеграли за допомогою квадратурних формул прямокутників, трапецій і Сімпсона; досліджувати коректність задач Коші; застосовувати метод скінчених різниць для розв'язування крайових задач та оцінювати його похибку.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: демонструвати навички та здібності проектування і розробки прикладного програмного забезпечення; реалізовувати на ЕОМ чисельні методи розв'язання математичних задач; застосовувати один або декілька з відомих комп'ютерних математичних пакетів при розв'язанні практичних задач; демонструвати навички та здібності забезпечувати необхідні умови застосування чисельних методів відносно збіжності та стійкості; здатність реалізовувати ітераційні алгоритми розв'язування СЛАР на комп'ютерах; вміння знаходити аналітично власні значення та власні вектори; будувати інтерполяційні алгебраїчні та тригонометричні поліноми у формах Лагранжа та Ньютона; апроксимувати похідні довільного порядку за допомогою скінчених різниць; застосовувати методи простої ітерації та Ньютона для розв'язування нелінійних рівнянь та систем; застосовувати однокрокові методи типу Рунге-Кутта для задач Коші.</p>
----------	-----------------	---	--	---	--

ННД 2.13	Моделі системної оптимізації	4	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6	ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 7 ПК - 8 ПК - 9 ПК - 10 ПК - 11 ПК - 13 ПК - 14 ПК - 15	<p>Знання з предметної області включають: методологію управління розвитком багаторівневих багатокритеріальних складних систем з їх цілеспрямованою зміною; математичні моделі та методи системної оптимізації; сучасні математичні методи, теоретичні положення і основні застосування моделей та інформаційних технологій системної оптимізації.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: побудову математичних моделей для застосування методів системної оптимізації, що визначають найбільш ефективні та найменш затратні режими роботи систем.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: побудова і аналіз моделей системної оптимізації; застосування теоретичних положень та інформаційних технологій системної оптимізації.</p>
ННД 2.14	Рівняння математичної фізики	5	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 10 ПК - 12	<p>Знання з предметної області включають: класифікація диференціальних рівнянь в частинних похідних (ДРЧП) другого порядку; основні типи ДРЧП другого порядку, їх канонічні форми та способи інтегрування; фізичні процеси, які приводять до ДРЧП; методи побудови розв'язків задач Коші, мішаних та крайових задач для ДРЧП та їх обґрунтування; постановки задачі Коші та основних крайових задач для рівнянь другого порядку гіперболічного, параболічного і еліптичного типу; фізичний зміст основних задач для рівнянь цих типів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання і розуміння математично формулювати задачу про поширення тепла, задачу про визначення потенціалу поля, задачу про коливання скінченних струн; формулювати задачу Коші для нормальних систем; використовувати метод характеристик для рівнянь у частинних похідних; вміти класифікувати диференціальні рівняння у частинних похідних другого порядку та зводити диференціальні рівняння у частинних похідних другого порядку до канонічного вигляду; вміти формулювати задачі Коші для хвильового рівняння та перевіряти її коректність; здатність формулювати задачі Коші для рівняння теплопровідності та перевіряти її коректність; крайові задачі для рівняння Пуассона та перевіряти її коректність; дослідження розв'язку задачі Коші для ДРЧП, розв'язку мішаної задачі для ДРЧП; вміти досліджувати стійкість розв'язків задачі Коші та мішаної задачі для ДРЧП; методи</p>

					<p>розв'язування хвильового рівняння за допомогою формул Д'Аламбера, Кірхгофа, Пуассона; обчислення власних чисел та власних функцій для задачі Штурма-Ліувілля; розв'язування гіперболічних, параболічних, еліптичних ДРЧП методом Фур'є; розв'язування рівняння Лапласа за допомогою функції Гріна; розв'язування задачі Діріхле та Неймана за допомогою формул Пуассона та Ліувілля; можливість визначати потенціали простого та подвійного шарів; обчислення розриву потенціалу подвійного шару на поверхні; розв'язування задачі Діріхле та Неймана за допомогою теорії потенціала.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння скласти математичну модель фізичної задачі в формі відповідної задачі для ДРЧП; вміння зводити до канонічного вигляду ДРЧП другого порядку; розв'язувати основні типи задач методами інтегральних перетворень, відокремлення змінних і за допомогою функції Гріна; вміння робити фізичний аналіз результатів основних задач для ДРЧП.</p>
ННД 2.15	Вступ до програмування	7	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 7	ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 7 ПК - 8 ПК - 9	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>основні поняття інформатики; структуру ЕОМ та принцип програмного керування; поняття алгоритму та способи його запису; керуючі конструкції мови Python; стандартні бібліотеки мови Python; методи структурного програмування; основи програмування засобами математичних пакетів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння проектувати, розробляти, тестувати й налагоджувати програми з використанням мови програмування Python; вміння описувати типові алгоритми та структури даних на мові програмування Python; розуміння основних принципів роботи комп'ютера, знання базових понять, керуючих конструкцій та розширених можливостей мови програмування Python; вміння створювати програми на основі основних технологій програмування: технологія структурного програмування, процедурного програмування, модульного програмування; розуміти принципи технології об'єктно-орієнтованого програмування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння реалізовувати лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми на мові програмування Python, описувати функції та використовувати їх при розв'язанні прикладних задач; використовувати структури даних при</p>

					розробці алгоритмів.
ННД 2.16	Алгоритми і структури даних	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-7 ЗК-10	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-7; ПК-8; ПК-9	<p>Знання з предметної області включають: основні класи алгоритмів (алгоритми сортування, алгоритми пошуку та вибірки, комбінаторні алгоритми, алгоритми обчислювальної геометрії); складні спискові та деревовидні структури даних та принципи організації основних операцій над складними динамічними структурами даних; базові поняття теорії графів, постановки класичних задач та алгоритми на графах.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння вибирати ефективну структуру даних при використанні у програмі тієї чи іншої динамічної множини даних; оволодіння алгоритмами сортування, пошуку, генерування основних комбінаторних об'єктів. Набуття навичок конструювання алгоритмів розв'язання деяких геометричних задач та задач на графах. Оволодіння основами алгоритмізації на рівні, достатньому для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівця, напрацювання навичок самостійної роботи з науковою літературою, розгляд методів дослідження та розв'язання прикладних задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: використання типових алгоритмів різних класів при розробці алгоритмів для розв'язання прикладних задач; вміння вибирати ефективну структуру при організації даних у програмі та реалізовувати основні операції над відповідною структурою даних.</p>
2.2 Дисципліни вільного вибору студента					
ДВС 2.01.01	Теорія оцінювання систем в умовах невизначеності	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-5; ЗК-10	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12;	<p>Знання з предметної області включають: оцінювання складних систем; шкали номінального типу; шкали порядку; шкали інтервалів; шкали відношень; шкали різниць; інші типи шкал; обробка характеристик, виміряних у різних шкалах; методи якісного оцінювання систем: основні поняття; методи типу «мозкова атака»; методи типу сценаріїв; методи експертних оцінок: основні поняття, ранжування, парне порівняння, множинне порівняння, безпосередня оцінка, метод Черчмена-Акоффа; методи типу Делфі; морфологічні методи; методи прогнозування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p>

				ПК-13	<p>здатність вибирати потрібний метод оцінювання систем; здатність застосовувати методи якісного оцінювання систем; здатність застосовувати теорію оцінювання в різних галузях.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>володіння сучасними методами оцінювання характеристик різних класів систем в умовах невизначеності; володіння основними типами шкал вимірювання, показниками і критеріями оцінки систем.</p>
ДВС 2.01.02	Основи економетрики	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-8	ПК-1; ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-10; ПК-11	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання і розуміння теоретичних основ економетрики; коваріація, дисперсія і кореляція; парний регресійний аналіз; властивості коефіцієнтів регресії і перевірка гіпотез; множинний регресійний аналіз; перетворення змінних, фіктивні змінні, специфікація змінних регресії; моделювання за даними часових рядів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знати теоретичну коваріація, дисперсію, коефіцієнт кореляції, модель парної лінійної регресії; регресію за методом найменших квадратів; інтерпретацію рівняння регресії; випадкові складові коефіцієнтів регресії; експеримент Монте-Карло; припущення про випадковий член; незміщеність коефіцієнтів регресії; точність коефіцієнтів регресії; теорему Гаусса-Маркова; виведення і інтерпретація коефіцієнтів множинної регресії; властивості коефіцієнтів множинної регресії; мультиколінеарність; процедуру перетворення змінних; використання фіктивних змінних; гетероскедактичність і її наслідки; стохастичні пояснювальні змінні; моделі у формі одночасних моделей: структурна і приведена форма рівнянь; лінійну ймовірнісну модель; статистичні та динамічні моделі.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміти розраховувати та розробляти програми для обчислень вибіркової коваріації, дисперсії, коефіцієнт R^2, довірчі інтервали, односторонні t-критерії, F-критерій для перевірки якості оцінювання, перетворювати змінні, використовувати фіктивні змінні; визначати гетероскедактичність; використовувати інструментальні змінні; здійснювати Логіт-аналіз. Пробіт-аналіз, Тобіт-аналіз, оцінювати за методом максимуму вірогідності? проводити тести на стійкість.</p>

ДВС 2.02.01	Моделі самоорганізації систем	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-5; ЗК-10	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12; ПК-13	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття теорії самоорганізації моделей; самоорганізація моделей; складність моделі; принцип самоорганізації моделей; експериментальні дослідження самоорганізаційних моделей; зовнішні критерії селекції моделей; визначення параметрів моделі за даними навчальної послідовності; алгоритми самоорганізації моделей; класифікація алгоритмів самоорганізації моделей; однорядні та багаторядні алгоритми самоорганізації; завадостійкість алгоритму самоорганізації; комбінований алгоритм самоорганізації моделей; структура алгоритму; вибір зовнішніх критеріїв; вибір опорних функцій; формування множини моделей-претендентів; багаторядний алгоритм організації моделей; гіпотеза селекції; формування моделей ряду; вибір моделей за зовнішнім критерієм; формування таблиці даних; формування результату пошуку; моделі оптимальної складності.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання принципів самоорганізації моделей; здатність використовувати на практиці зовнішні критерії селекції моделей; здатність класифікувати алгоритми самоорганізації моделей; знання загальної ідеї комбінованого та багаторядного алгоритмів самоорганізації моделей.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння визначати параметри моделей за даними навчальної послідовності; вміння формувати множини моделей-претендентів; вміння формувати моделі ряду.</p>
ДВС 2.02.02	Теорія масового обслуговування	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-12, ПК-13	<p>Знання з предметної області включають: базові поняття масового обслуговування; основні методи аналізу процесів обслуговування та оптимізації цих процесів з використанням ЕОМ; асимптотичні методи аналізу систем обслуговування; системи масового обслуговування з відмовами; системи масового обслуговування з очікуванням і обмеженням на довжину черги; системи масового обслуговування з очікуванням; напівмарківські моделі систем масового обслуговування; статистичне моделювання систем масового обслуговування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: розв'язувати задачі розрахунку мережі, утвореної із систем обслуговування; вміти розробляти загальні методи розрахунку конкретних систем обслуговування; здатність аналізувати системи масового обслуговування з точки зору їх операційних характеристик; налізувати системи масового</p>

					<p>обслуговування на чутливість до зміни значень її параметрів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміти правильно розпізнавати системи масового обслуговування, що включають в себе випадковий (вхідний) потік вимог (викликів клієнтів) і механізм (алгоритм), що здійснює це обслуговування; будувати математичні моделі системи масового обслуговування для практичних ситуацій; визначати кількісні характеристики вихідного потоку вимог та тривалості обслуговування.</p>
ДВС 2.03.01	Теорія ігор	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-5; ЗК-6	ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>основні поняття теорії ігор; принцип мінімаксу; загальну постановку задачі теорії ігор; класифікацію задач теорії ігор; нижня і верхня ціна гри; сідлова точка гри; розв'язування ігор в чистих стратегіях; теорема про співвідношення між нижньою і верхньою цінами гри; теорема про різні сідлові точки; необхідна і достатня умова існування сідлової точки в скінченній матричній грі; домінування стратегій; змішані стратегії, оптимальні стратегії, ціна гри; активні стратегії; теорема про активні стратегії; необхідна і достатня умова існування сідлової точки в грі в змішаних стратегіях; теорема про розв'язок гри при зміні платіжної матриці на константу; спрощення ігор; теорема про домінування стратегій в грі 2×2; розв'язування ігор 2×2; геометрична інтерпретація розв'язку ігор 2×2; розв'язування ігор $2 \times N$ та $M \times 2$; зведення матричної гри до задач лінійного програмування; основна теорема теорії ігор; метод ітерацій розв'язування ігор.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність розпізнавати класи задач теорії ігор, будувати відповідні математичні моделі та підбирати типові алгоритми; здатність досліджувати моделі та аналізувати отримані результати; здатність створювати нові алгоритми та оцінювати їх ефективність.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння знаходити нижню і верхню ціну гри; розв'язувати ігри в чистих стратегіях; вміння знаходити розв'язки ігор 2×2, $2 \times N$ та $M \times 2$; вміння зводити матричну гру до задач лінійного програмування; вміння розв'язувати ігри в змішаних стратегіях.</p>

ДВС 2.03.02	Проблеми криптографії, оптимізації та аналізу ризиків	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6;	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-12, ПК-13	<p>Знання з предметної області включають: математичний підхід до криптографії; криптосистеми з відкритим ключем; протоколи: обмін ключем, розподіл таємниць, ідентифікація; ймовірнісні методи оцінки ризиків та управління ризиками; точні та наближені методи аналізу і прогнозування ризиків; критерії прийняття рішень в умовах невизначеності.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: розуміння основних принципів роботи сучасних криптосистем; здатність конструювати математичні моделі страхового ризику, дискретні динамічні моделі індивідуального і колективного ризиків; вміння порівнювати ризикові ситуації та приводити найпростіші методи розрахунку страхових тарифів; володіти елементами статистичної теорії прийняття рішень, байєсівським ризиком і байєсівськими рішеннями, процедурами прийняття рішень в умовах невизначеності.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: навички роботи з криптосистемами з відкритим ключем, криптографічними інструментами та протоколами; вміння використовувати точні та наближені методи аналізу і прогнозування ризиків для розв'язання фінансово-економічних проблем; створювати математичні моделі, що адекватно описують ризик; порівнювати та будувати оригінальні моделі, адекватні конкретній математичній задачі; розв'язувати статистичні задачі прийняття рішень; володіти навичками інтерпретувати отримані аналітичні та математичні результати для прогнозування можливих ризиків.</p>
ДВС 2.04.01	Прикладні проблеми теорії прийняття рішень та системного аналізу	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-5; ЗК-10	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12; ПК-13	<p>Знання з предметної області включають: проблеми системного аналізу; розвиток системних уявлень та необхідність виникнення системного підходу; система та модель; системно-методологічні аспекти моделювання; функції моделей систем; модель системи екологічної безпеки України; кількісні оцінки пріоритетів; розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу; задачі та методи розкриття невизначеності цілей; розкриття ситуаційної невизначеності; задачі і методи розкриття системної невизначеності; метод аналізу ієрархій; розширення методу аналізу ієрархій; врахування тверджень кількох експертів; динамічні переваги і пріоритети; багатокритеріальний вибір на ієрархіях з різним числом і складом критеріїв оцінювання альтернатив; методи дерева цілей, функціонального аналізу та</p>

					<p>формування експертних висновків; метод Дельфі; методи комбінаторно-морфологічного аналізу і синтезу; моделі аналізу процесу функціонування систем; аналіз систем за допомогою когнітивних карт; структура та методи побудови когнітивних карт; когнітивні карти як метод підтримки прийняття рішень.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність використовувати методологію системного аналізу (СА); виконувати усі етапи системного дослідження; класифікувати типові задачі СА; будувати відповідні математичні моделі, обирати метод розв'язування задачі СА відповідно до її типу; аналізувати отримані результати.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: розв'язувати окремі задачі та обґрунтовувати результат; здатність зводити пояснювальну постановку задачі до формальної та відносити її до спеціальних розділів, засобів та технологій системного аналізу; вміти обґрунтувати вибір засобів для розв'язування конкретних задач.</p>
ДВС 2.04.02	Прийняття рішень при антикризовому управлінні	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6;	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-12, ПК-13	<p>Знання з предметної області включають: кризи та стійкість; теоретичні та методичні основи антикризового управління; функціональне управління і необхідність антикризового управління; складові антикризового управління; методи прогнозування банкрутства, засновані на використанні фінансових коефіцієнтів; методи прогнозування банкрутства, засновані на використанні порівняльного аналізу; функціональне управління і необхідність антикризового управління; сутність санації, цілі і типи санаційних процедур; санаційні заходи організаційно-правового характеру, виробничо-технічні санаційні заходи, фінансово-економічні та соціальні санаційні заходи; організаційні аспекти реструктуризації підприємства; етапи процесу реструктуризації; реструктуризаційна модель Мак-Кінсі та основні етапи її здійснення.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність досліджувати кризові явища, аналізувати їх причини, відрізнити екзогенні та ендогенні фактори кризи; здійснювати діагностику кризового стану підприємства з використанням відповідного інструментарію; здатність здійснювати оцінку ефективності реструктуризації та санації підприємства.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: володіння інструментами забезпечення стійкості підприємства у ринкових</p>

					умовах; сутність та напрямки антикризового управління підприємством; методичні аспекти проведення санації підприємства; знання підходів до оцінки ефективності реструктуризації та санації підприємства.
ДВС 2.05.01	Математичні моделі системного аналізу економіки	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-4; ЗК-6	ПК-3; ПК-9; ПК-10; ПК-12; ПК-13	<p>Знання з предметної області включають: володіння основними поняттями, які пов'язані з моделюванням поведінки споживачів, принципами моделювання економічних явищ і процесів, типами моделей; володіння основними поняттями, які пов'язані з моделюванням поведінки виробників; володіння основними поняттями, які пов'язані з багатогалузевими динамічними моделями.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність аналізувати моделі споживання математичними засобами; здатність аналізувати моделі виробництва математичними засобами; здатність аналізувати задачі раціональної поведінки виробників і споживачів та їх ринкової взаємодії.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: уміння обчислювати показники чутливості попиту до зміни доходу, до зміни ціни товару і до компенсованої зміни ціни товару та коефіцієнти еластичності попиту на товари і на їх основі класифікувати товари; визначати функції попиту та граничної корисності грошей; визначати функції попиту на фактори виробництва та функції пропозиції випуску; обчислювати показники чутливості попиту на фактори виробництва та випуску продукції до зміни цінових параметрів задачі оптимальної поведінки фірми; встановлювати продуктивність моделі Леонтєва, визначати коефіцієнти трудових витрат; уміти моделювати поведінку економічних суб'єктів на мікрорівні; уміти моделювати поведінку економічних суб'єктів на макрорівні.</p>
ДВС 2.05.02	Математичні моделі страхування та асиметрична криптографія	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6;	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-12, ПК-13	<p>Знання з предметної області включають: класифікація та формалізація змінних системи страхування; існуючі підходи до математичного моделювання процесів страхування; застосування імітаційних моделей у фінансах і страхуванні; класифікація моделей ризиків; динамічні моделі страхування з безперервним часом; розрахунки за класичною моделлю Крамера-Лундберга та Спарре Андерсена; моделювання розміру нетто-премії; критеріальні показники ризику; бар'єрні значення критеріальних показників ризику; розрахунок бар'єрних значень</p>

					<p>критеріальних показників ризику; моделювання роботи страхової компанії; функціонування страхової компанії на (B, S)-ринку; математична модель діяльності фонду з детермінованими витратами на соціальні програми; щільність розподілу капіталів для різних законів управління; математичне сподівання величини капіталу фонду в стаціонарному режимі; дисперсія величини капіталу фонду в стаціонарному режимі; релейне гістерезисне управління капіталом соціального фонду; імовірнісні характеристики фонду при релейне гістерезисному управлінні капіталом.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність застосовувати імітаційні моделі у фінансах і страхуванні; здатність проводити оцінку катастрофічних ризиків у страхуванні; здатність проводити розрахунки розміру нетто-премії та вартості катастрофічних ризиків у страхуванні; здатність проводити розрахунок імовірнісних характеристик роботи соціального фонду.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>знаходження ймовірностей банкрутства на скінченному та нескінченному часових горизонтах, а також питання практичної оцінки цих ймовірностей; вміння розрахунок моделей страхової компанії на (B, S)-ринку; розраховувати щільність розподілу капіталів для різних законів управління; вміння проводити розрахунки залежності імовірнісних характеристик фонду від параметрів моделі.</p>
ДВС 2.06.01	Методи оптимізації та моделювання систем	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-5; ЗК-6	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12; ПК-13	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття системи; основи системного підходу; класифікація моделей; вимоги до моделей; моделюванні систем і процесів з застосуванням теорії графів і мереж Петрі; моделювання систем на основі експериментальних і статистичних даних; аналітичне моделювання систем і процесів; стохастичне моделювання процесів в системах; моделі систем масового обслуговування імітаційне моделювання систем і процесів; моделювання з застосуванням системи імітаційного моделювання GPSS World.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>володіння принципами системного підходу, необхідними для коректної постановки задачі моделювання і організації робіт з розробки й використання моделей; знання основні класів математичних моделей і методів моделювання систем; принципи побудови імітаційних моделей процесів функціонування</p>

					<p>систем, методи та етапи їх формалізації та алгоритмізації; програмні засоби реалізації методів математичного та імітаційного моделювання; інформаційні технології, що забезпечують реалізацію методів математичного та імітаційного моделювання; бути спроможним приймати рішення за результатами моделювання.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння вибирати та використовувати методи математичного моделювання при проектуванні та експлуатації систем; розробляти алгоритми для моделювання технічних, технологічних, організаційних, інформаційних систем; реалізовувати моделюючі програми на комп'ютері оцінювати розроблені моделі; застосовувати моделі для дослідження різноманітних систем і процесів.</p>
ДВС 2.06.02	Проблеми моделювання систем та дискретної оптимізації	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6;	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-12, ПК-13	<p>Знання з предметної області включають: системний підхід у математичному моделюванні; описативні моделі; лінійні регресивні моделі однієї та багатьох змінних; математичні моделі в фізиці; математичні моделі найпростіших пружних коливань; математичні моделі витоку рідини з ємності; математичні моделі в біології; математичні моделі динаміки популяцій; математичні моделі в медицині і охороні здоров'я; математичні моделі встановлення діагнозу; математичні моделі вибору методу лікування; математичні моделі епідемії; математичні моделі в сільському господарстві; задачі спеціалізації сільськогосподарського підприємства; задачі оптимізації структури посівів; оптимізація раціону відгодівлі тварин; економіко-математичні моделі для підприємств торгівлі; математичні моделі в хімії; моделі задач оптимізації складу сумішей; математичні моделі в збройних силах; математичні моделі керування дорожнім рухом; стохастичні моделі дорожнього руху.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання принципів та етапів моделювання систем, підходи до побудови математичних моделей, методи дослідження адекватності математичних моделей.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння побудувати математичну модель, класифікувати її, розпізнати тип отриманої задачі та вибрати ефективний метод її розв'язання; вміння оцінити адекватність моделі.</p>

ДВС 2.07.01	Дослідження операцій	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-5; ЗК-10	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12; ПК-13	<p>Знання з предметної області включають: поняття операції; історію розвитку методів дослідження операцій; класифікацію економіко-математичних моделей; задачі про призначення, розподіл матеріалів, розподіл обмежених ресурсів; динамічні задачі управління запасами, статичні і стохастичні моделі; теорія масового обслуговування (ТМО); сутність задач ТМО; системи масового обслуговування та їх класифікація; коефіцієнт простою вимог черзі та в системі, простою каналів, середній час очікування; характеристика елементів СМО; розрахунки параметрів систем масового обслуговування; методика визначення оптимальної кількості каналів обслуговування; моделі та методи сіткової оптимізації; правила побудови сіткового графіка; нумерація подій сіткового графіка; параметри сіткового графіка; скорочення тривалості комплексу робіт з урахуванням резервів часу; скорочення тривалості комплексу робіт з урахуванням витрат; сутність проблеми оптимального управління запасами; основи теорії управління запасами; стохастичні моделі управління запасами; задачі та моделі заміни; задачі з умовами невизначеності та конфлікту; багатокритеріальні задачі.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність будувати та оптимізувати сіткові моделі; використовувати методики багатокритеріальної оптимізації управлінських рішень; використовувати прикладні програми при проведенні розрахунків на ПЕОМ і порівнянні можливих альтернатив; здатність проводити післяоптимізаційний аналіз та розробку практичних рекомендацій з прийняття рішень.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння проводити постановки та розв'язувати організаційні задачі з використанням математичного апарату; розв'язувати задачі оптимального розподілу ресурсів; розв'язувати оптимізаційні задачі управління ресурсами; масового обслуговування, упорядкування та координації; розв'язувати задачі та будувати моделі заміни; розв'язувати задачі з умовами невизначеності і конфлікту.</p>
ДВС 2.07.02	Математичні основи дослідження операцій	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-5; ЗК-6	ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-10;	<p>Знання з предметної області включають: задачі лінійного програмування, їх форми, приведення до канонічної форми, геометрична інтерпретація; базисні розв'язки канонічної задачі; симплексний метод; метод штучних змінних; таблична реалізація симплексного алгоритму;</p>

				ПК-12; ПК-13	<p>двоїсті задачі, їх форми, взаємо двоїстість; двоїстий симплексний метод; класична транспортна задача і її властивості; метод потенціалів; елементи опуклого аналізу; опуклі задачі оптимізації та їх властивості; загальна і основна задачі опуклого програмування; теорема Куна-Таккера; гладка задача, умови Куна-Таккера; пряма і двоїста задачі; теорема двоїстості; загальна задача нелінійного програмування; одновимірна оптимізація; умови екстремуму; чисельні методи одновимірної оптимізації; методи мінімізації унімодальних функцій; нелінійна оптимізація без обмежень; чисельні методи мінімізації диференційованих функцій; нелінійна оптимізація з обмеженнями; умови екстремуму в загальній задачі оптимізації; диференціальні умови оптимальності в задачі математичного програмування; принцип Лагранжа; чисельні методи нелінійного програмування; приклади задач варіаційного числення; основна задача; методи варіацій; варіація функціоналів; рівняння Ейлера; Задача Больца; ізопараметричні задачі; задача Лагранжа.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність розпізнати тип конкретної задачі оптимізації; здатність аналізувати задачу і її властивості; здатність в простих випадках розв'язувати задачі на основі умов оптимальності в явному вигляді; здатність застосовувати для розв'язання задачі найбільш придатні і ефективні методи; здатність встановлювати характер та точність одержаних результатів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміти проводити постановку типових екстремальних задач, визначення проблеми оптимізації та її структуру; визначати тип задачі за функцією мети та обмеженнями; застосовувати основні аналітичні та чисельні методи оптимізації; розв'язувати задачі умовного екстремуму з використанням функції Лагранжа; застосовувати симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування; використовувати метод потенціалів для розв'язання транспортної задачі.</p>
ДВС 2.08.01	Комп'ютерні мережі	4	ЗК-5; ЗК-6	ПК-3; ПК-4; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-15	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>основні поняття та терміни, які використовуються у теорії та практиці комп'ютерних мереж; принципи передачі та обробки даних; принципи побудови; базові архітектури та технології локальних та глобальних комп'ютерних мереж; протоколи комп'ютерних мереж; мережеві операційні системи; програмні засоби адміністрування комп'ютерних мереж;</p>

					<p>інтелектуальні засоби об'єднання комп'ютерних мереж; базові методи забезпечення інформаційної безпеки в комп'ютерних мережах; методики впровадження нового мережевого обладнання та нових мережевих технологій, мережевих операційних систем та програмного забезпечення.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: аналізувати та проектувати комп'ютерні мережі; аналізувати перспективи розвитку інформаційно-комунікаційних систем, локальних та глобальних комп'ютерних мереж; визначати причини відмов у роботі системи та усувати їх.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: експлуатувати комп'ютерні мережі та мережеве програмне забезпечення; встановлювати та налагоджувати мережеві операційні системи та мережеве програмне забезпечення; адмініструвати ресурси комп'ютерних мереж; забезпечувати інформаційну безпеку експлуатації комп'ютерних мереж; здатність будувати комп'ютерну мережу на основі відомих архітектурних рішень та вибирати топологію комп'ютерної мережі.</p>
ДВС 2.08.02	Інформаційні технології управління	4	ЗК-2; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-10	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-14; ПК-15	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття і роль інформаційних систем і технологій в управлінні; засоби формалізованого опису інформації; сучасні методичні підходи до розробки інформаційних систем; засоби створення і забезпечення інформаційних систем і технологій на підприємствах; еволюція стратегічних моделей управління підприємством в інформаційних системах; автоматизація управління проектами та електронним документообігом на підприємствах; експертні системи і системи підтримки прийняття рішень та їх використання; інтегровані інформаційні системи управління підприємствами.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність визначення напрямків використання інформаційних систем в управлінні підприємством; здатність аналізувати інформаційні потоки на підприємстві; здатність здійснювати реінжиніринг існуючих бізнес-процесів підприємства; здатність застосовувати моделі життєвого циклу розробки інформаційної системи; здатність застосовувати промислові стандарти ІС для автоматизації управлінських процесів підприємства; здатність застосовувати програмні системи управління проектами; здатність формувати системи електронного документообігу; здатність використовувати системи підтримки прийняття управлінських рішень; здатність визначати характеристики й</p>

					<p>вимоги до інтегрованої інформаційної системи.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: знання поняття "інформаційна система управління"; знання особливостей інформаційних систем в управлінні, їх компонентів; знання особливостей економічної інформації та її класифікації; знання методології та технології проектування і розробки інформаційних систем; знання засобів створення і забезпечення інформаційних систем і технологій на підприємствах; знання промислових стандартів ін-формаційних систем типу MRP, MRPII, ERP, CSRP, CRM; знання експертних систем та систем підтримки прийняття рішень; знання характеристик інтегрованих інформаційних систем.</p>
ДВС 2.09.01	Бази даних та інформаційні системи	3	ЗК-2; ЗК-5; ЗК-10	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-14; ПК-15	<p>Знання з предметної області включають: знання історії розвитку та класифікації інформаційних систем; розподілених інформаційних систем; фрагментації; стратегії розподілення інформації; знання загальних моделей даних, поняття мови запитів; знання сучасних СУБД; локальних систем: MS Access та Visual FoxPro; знання клієнт-серверних систем: MySQL, MS SQL, Oracle; знання основних компонентів, функцій та рхітектури СУБД; мови SQL: операцій відновлення, вставки, видалення, вибірки, операцій над метаданими, умовних виразів, скалярних виразів; знання транзакції, її властивості; знання методів управління паралельністю.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність аналізувати предметну область для побудови бази даних; здатність проектувати логічні моделі даних; здатність реалізувати розробку бази даних в середовищі СУБД.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння створювати таблиці баз даних; використовувати методи сортування, фільтрації, пошуку даних за допомогою програмних засобів СУБД; уміння створювати тригери, збережені процедури, індекси в умовах розробки баз даних за допомогою програмних засобів СУБД; уміння забезпечувати взаємодію БД із прикладним програмами; уміння розробляти прикладні програмні інтерфейси для розподілених баз даних за технологією «клієнт/сервер» для комп'ютерних мереж.</p>
ДВС 2.09.02	Основи проектування баз	3	ЗК-2; ЗК-5;	ПК-3; ПК-4;	<p>Знання з предметної області включають: знання математичного апарату реляційної алгебри: реляційна модель та</p>

	даних		ЗК-6	ПК-5; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-14; ПК-15	операції реляційної алгебри Кодда; реляційне числення Кодда, реляційна повнота; знання нормальних форм щодо проектування баз даних; знання методики виконання нормалізації щодо визначення структури бази даних. Когнітивні компетентності включають: уміння проводити аналіз проблемної області, для якої створюється база даних; уміння проектувати реляційну модель бази даних; уміння самостійно опановувати нові методи та технології організації баз даних та знань. До практичних вмінь та навичок входять: уміння розробляти логічну структуру бази даних за допомогою методів нормалізації відношень та методів реляційної алгебри з визначенням рівнів абстракції даних; розробляти структуру таблиць баз даних, принципи вводу, модифікації, вилучення, відображення даних; уміння обирати методи навігації по набору даних.
ДВС 2.10.01	Алгоритми аналізу даних у веб-додатках	4	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7; ЗК – 10	ПК – 2; ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7; ПК – 8; ПК – 9; ПК – 10 ПК – 13 ПК – 14	Знання з предметної області включають: основи сучасних технологій аналізу даних; сучасні підходи до їх використання при розробці Web-додатків; створення Web-додатків з інтелектуальним пошуком, класифікацією, прогнозуванням та генеруванню рекомендацій; методи та технології Data Mining. Когнітивні компетентності включають: володіння принципами розробки Web-орієнтованих систем; володіння принципами застосування інтелектуального аналізу даних при розробці Web-додатків; володіння принципами ефективного пошуку та ранжування даних; володіння методиками кластеризації, класифікації та прогнозування. До практичних вмінь та навичок входять: вміння проектувати та розробляти Web-додатки з підтримкою баз даних та інших джерел інформації; вміння застосовувати та реалізовувати найбільш ефективні для розглядуваних систем методики пошуку, кластеризації, класифікації та прогнозування .
ДВС 2.10.02	3D моделювання. Unity 3D	4	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6;	ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 8; ПК – 9; ПК – 14	Знання з предметної області включають: основні принципи тривимірного моделювання та перетворень; основні принципи створення тривимірних сцен; побудова графічних об'єктів та організація взаємодії графічних об'єктів засобами Unity. Когнітивні компетентності включають: володіння ключовими концепціями побудови тривимірних зображень та

			ЗК – 7; ЗК – 10		розробки додатків з використанням сучасних 3D рушіїв; володіння навичками для побудови тривимірних об'єктів, імітації фізичних процесів та елементів анімації засобами Unity; реалізація стратегій поведінки об'єктів. До практичних вмінь та навичок входять: вміння створювати тривимірні об'єкти з використання сучасних інструментальних засобів; вміння проектувати та розробляти додатки з використанням тривимірної графіки засобами Unity.
ДВС 2.11.01	Теорія керування	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-5; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12; ПК-13	Знання з предметної області включають: знати основні поняття теорії керування; основні етапи математичного моделювання процесів керування; основні класи задач варіаційного числення і оптимального керування; метод оцінювання динамічних процесів (фільтр Калмана); методи класичного варіаційного числення; принцип максимуму Понтрягіна і оптимальності Беллмана; метод динамічного програмування; методи управління інформаційними технологіями; теоретичні основи проектного управління. Когнітивні компетентності включають: здатність аналізувати можливість застосування методів теорії керування при розгляді математичних моделей фізичних процесів; аналізувати принципи управління інформаційними технологіями; аналізувати основні співвідношення між часом і витратами при виконанні проектів; здатність аналізувати отримані в процесі розв'язування розрахунки та тлумачити їх з точки зору вихідної прикладної задачі. До практичних вмінь та навичок входять: уміння будувати математичну модель прикладної задачі керування у вигляді оптимізаційної задачі; уміння розв'язувати задачі розподілу ресурсів; задачі з неперервним часом; задачу про скінченні автомати; задачу з розподіленими параметрами; задачу оптимального керування з нелінійним функціоналом; задачу оптимального керування з лінійними та нелінійними умовами на правому кінці.
ДВС 2.11.02	Управління ІТ-проектами	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-4; ЗК-7; ЗК-10	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-9; ПК-14	Знання з предметної області включають: програмний продукт, життєвий цикл програмного продукту, модель процесу розробки ПЗ, концепція і методологія ІТ проекту, групи процесів управління проектами, програмне забезпечення для управління проектами. Когнітивні компетентності включають:

					<p>володіння новітніми технологіями управління проектами Scrum та Agile, можливості використання для ефективного управління проектами сучасних баз даних та знань, які забезпечують функціонування систем прийняття рішень щодо управління ІТ проектами.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: Управління проектами, впровадження нових інформаційних технологій на підприємствах та організаціях. Володіння сучасними вимогами до розробки та функціонування інформаційних систем і проектів. Застосування знань, навичок, інструментів і методів до операцій проекту, для задоволення вимог, що до нього висуваються.</p>
ДВС 2.12.01	Розробка мобільних додатків	4	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7; ЗК – 10	ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 8; ПК – 9; ПК - 14	<p>Знання з предметної області включають: основні принципи розробки мобільних додатків; життєвий цикл мобільних додатків та особливості розробки інтерфейсу користувача; особливості використання телекомунікаційних функцій; використання геолокації та картографічних сервісів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: володіння ключовими концепціями розробки мобільних додатків; вміння розробляти та проводити тестування мобільних додатків мовою програмування Java; володіння навичками використання комплекту засобів розробки Android SDK</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння проектувати та розробляти додатки для мобільних пристроїв; проводити тестування на відлагодження програм; використовувати сучасні засоби розробки та тестування програмного забезпечення.</p>
ДВС 2.12.02	Аналіз великих об'ємів даних. Big Data	4	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7; ЗК – 10	ПК - 1 ПК – 2; ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7; ПК – 8; ПК – 9; ПК – 10	<p>Знання з предметної області включають: основні принципи та підходи до збору даних, побудови ефективних баз даних, використання сучасних систем управління та аналізу великих об'ємів даних; використання методів машинного навчання для прогнозування та класифікації.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: володіння ключовими концепціями збору, підготовки, аналізу та візуалізації великих об'ємів даних; володіння сучасними підходами до машинного навчання; розробка та використання систем на базі Python для аналізу і прийняття рішень.</p>

				ПК – 13 ПК – 14	До практичних вмінь та навичок входять: вміння проектувати та розробляти додатки з підтримкою баз даних та інших джерел інформації; вміння використовувати сучасні підходи до аналізу великих об'ємів даних при моделюванні складних інформаційних систем; вміння використовувати методи машинного навчання.
ДВС 2.13.01	Архітектура програмного забезпечення. Шаблони проектування	4	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7; ЗК – 10	ПК – 2; ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 8; ПК – 9; ПК – 10 ПК – 13 ПК – 14	Знання з предметної області включають: основні принципи і засади розробки моделей інформаційних систем; сучасні підходи і засоби для проектування програмного забезпечення; застосування шаблонів при розробці складних інформаційних систем. Когнітивні компетентності включають: володіння принципами проектування архітектури програмного забезпечення та баз даних; володіння сучасними інструментаріями при розробці архітектури програмного забезпечення; знання та вміння застосовувати шаблони проектування. До практичних вмінь та навичок входять: вміння проектувати та розробляти додатки з підтримкою баз даних та інших джерел інформації; вміння використовувати сучасні архітектурні шаблони при проектуванні інформаційних систем.
ДВС 2.13.02	Розподілені обчислювальні системи	4	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7; ЗК – 10	ПК – 1 ПК – 2; ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7; ПК – 8; ПК – 9; ПК – 10 ПК – 13 ПК – 14	Знання з предметної області включають: основні принципи та підходи до організації складних обчислювальних процесів; технології та програмне забезпечення організації розподілених обчислень з використанням паралельних обчислень на кластері, клієнт-серверних систем, розподілених системи на базі GRID та хмарних обчислень. Когнітивні компетентності включають: володіння ключовими концепціями моделювання складних обчислювальних систем; знання сучасних підходів до організації паралельних обчислень з використанням кластерів, GRID технологій, клієнт-серверної архітектури та хмарних обчислень. До практичних вмінь та навичок входять: вміння проектувати та розробляти додатки для організації розподілених обчислень; вміння використовувати сучасні бібліотеки та шаблони для проведення розподілених обчислень.

<p>ДВС 2.14.01</p>	<p>Програмні засоби обробки соціально- економічної інформації</p>	<p>5</p>	<p>ЗК-2; ЗК-5; ЗК-10</p>	<p>ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-14; ПК-15</p>	<p>Знання з предметної області включають: знати загальні поняття про програмні засоби обробки соціально-економічної інформації; сучасне прикладне програмне забезпечення та інтегровані пакети прикладних програм; електронний офіс; технологія обробки соціально-економічної інформації у середовищі табличних процесорів; основні поняття, що використовуються у MS Excel; засоби копіювання; оператори, формули, функції MS Excel; функції баз даних; функції дати та часу; зовнішні функції; інженерні функції; фінансові функції; інформаційні функції; логічні функції; функції посилань та підстановок; арифметичні та тригонометричні функції; статистичні функції; текстові функції; типи діаграм, їх параметри; засоби оптимізації в MS Excel; знати інтеграцію MS Excel та MS Word; знання об'єктно орієнтованого програмування засобами Visual Basic for Application; знання структури VBA-програм в середовищі MS Excel; інтерфейс засобів створення та налагодження VBA-програм; автоматизацію обробки та аналізу даних у середовищі MS Excel; технології обробки соціально-економічної інформації з використанням баз та сховищ даних; робота з таблицями у середовищі MS Access; робота з формами у середовищі MS Access; використання запитів для аналізу та маніпулювання даними; проектування звітів у середовищі MS Access; автоматизація дій користувача за допомогою макросів та процедур VBA (Visual Basic for Applications).</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння використовувати сучасні технології обробки інформації для збору, зберігання, проведення онлайн опитування, анкетування і тестування через мережі Інтернет, обробки і аналізу даних; вміння проводити аналіз та прогнозування даних у табличному процесорі MS Excel; проводити аналіз за допомогою зведеної таблиці в MS Excel; виконувати прогнозування та регресійний аналіз за допомогою MS Excel; розуміння технології проектування структур обробки даних в MS Access; розуміти поняття зв'язків між сутностями, їх видами та застосуванні їх при проектуванні баз даних в MS Access; розуміти етапи формування форм, звітів та запитів БД в MS Access.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміти використовувати різні функції в MS Excel; будувати діаграми; знаходити розв'язки задач за допомогою MS Excel; обробляти малі бази</p>
------------------------	---	----------	----------------------------------	--	---

					даних в MS Excel; використовувати інші можливості MS Excel; вміння створювати та налагоджувати VBA-програми; працювати з формами у середовищі MS Access; створювати запити для аналізу та маніпулювання даними в MS Access; проектувати звіти у MS Access; створювати макроси та процедури VBA у MS Access.
ДВС 2.14.02	Комп'ютерні методи обробки соціально-економічних даних	5	ЗК-2; ЗК-5; ЗК-6	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-14; ПК-15	<p>Знання з предметної області включають: поняття інтелектуального аналізу даних (ІАД) та обробки інформації; етапи вирішення задач ІАД; аналітичні обчислення на основі відомих закономірностей; методи апроксимації та екстраполяції залежностей заданих аналітично; метод найменших квадратів з точки зору виявлення закономірностей; загальні поняття про методи дослідження операцій; градієнтні методи знаходження екстремумів функцій заданих аналітично; статистичні методи аналізу даних; визначення математичних очікувань та дисперсій для одновимірних послідовностей випадкових величин; СУБД та ІАД; визначення Data Mining; можливості інтелектуального аналізу; Data Mining і OLAP; Data Mining і сховища даних; сфера застосування технологій інтелектуальних обчислень; бізнес-застосування Data Mining; види моделей інтелектуальних обчислень; класифікація; регресійний аналіз; прогнозування часових послідовностей; кластеризація; асоціація; послідовність; процес знаходження нового знання; нейронні мережі; технологія використання дерев прийняття рішень; алгоритми виявлення асоціацій; нечітка логіка; генетичні алгоритми.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного типу моделі та методу інтелектуального аналізу даних при вирішенні практичних задач; здатність використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження систем інтелектуального аналізу даних; створювати програми для інтелектуального аналізу даних при розв'язку конкретних практичних задач; аналізувати результати побудови та використання систем інтелектуального аналізу даних при вирішенні прикладних задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: знати основні поняття та визначення інтелектуального аналізу даних; знати моделі та методи побудови моделей та аналізу залежностей у даних; знати сучасні програмні засоби для проектування і розробки систем</p>

					інтелектуального аналізу даних; знати критерії порівняння моделей і методів інтелектуального аналізу соціально-економічних даних.
ДВС 2.14.01	Фінансова математика	3	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 10 ПК - 12	<p>Знання з предметної області включають: знати прості процентні ставки, нарощення за простими процентами; дисконтування та облік за простими процентними ставками; споживчий кредит; складні процентні ставки; дисконтування за складною ставкою; неперервна рента; сила росту; дисконтування на основі неперервних ставок; середні величини у фінансових розрахунках; фінансові ренти, визначення їх параметрів; потоки платежів, ануїтети; основні характеристики облігацій та методи їх розрахунку; додаткові характеристики облігацій и методи їх розрахунку; принципи оцінки інвестицій в цінні папери; ризикові активи та доходність, яку потребує інвестор; спотові та строкові ринки; форвардні контракти, загальна характеристика форвардного контракту; організація та функціонування ф'ючерсного ринка, ф'ючерсні стратегії; опціонні контракти: загальна характеристика опціонних контрактів; стохастичні моделі ціноутворення активів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння аналізувати рентні платежі; вміння аналізувати ефективність інвестицій в облігації; вміння аналізувати реакцію ринку на зміну інформаційних ресурсів та на зміну ціни.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння обчислювати нарощену суму на основі складних декурсивних процентів; обчислювати нарощену суму на основі складних антисипативних процентів; визначати параметри деяких видів фінансових платежів; розраховувати потоки платежів та ануїтетів; розраховувати вартість облігацій; вести розрахунок форфейтингової операції; проводити розрахунок систематичного та несистематичного ризику окремого активу; проводити розрахунок кривої дохідності, процентних ставок, ціни форварду; проводити розрахунок ф'ючерсної ціни на індекс, ціни доставки; проводити розрахунки</p>

					ціни опціонів за моделлю Бокса-Кокса-Рубінштейна; проводити розрахунки ціни опціонів за моделлю Блека-Сколза.
ДВС 2.14.02	Фінансовий аналіз	3	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 10 ПК - 12	<p>Знання з предметної області включають: поняття, мета і зміст фінансового аналізу; загальну оцінку фінансового стану підприємства; задачі аналізу і види фінансування; аналіз фінансової стійкості; види показників фінансової стійкості; аналіз ліквідності і платоспроможності підприємства; аналіз грошових потоків; аналіз капіталу підприємства; стратегічний та тактичний фінансовий аналіз; аналіз кредитоспроможності підприємства; аналіз ділової активності та інвестиційної привабливості підприємства; аналіз фінансового стану неплатоспроможних підприємств та запобігання їх банкрутства.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: визначення змісту, ролі і задачі фінансового аналізу підприємства; методику і техніку проведення аналізу на базі вивчення досвіду економічно розвинутих країн; обчислення показників фінансової звітності; дослідження ліквідності і платоспроможності підприємства; призначення та склад фінансової звітності підприємства та методику її аналізу; порядок розрахунку системи показників, що характеризують рівень фінансової стабільності підприємства.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння проводити горизонтальний, вертикальний, трендовий аналіз балансу і іншої звітності підприємства; розраховувати і оцінювати коефіцієнти фінансового стану; використовувати технічні прийоми і методи аналізу; на базі даних аналізу приймати рішення фінансового характеру; прогнозувати і керувати станом фінансових ресурсів підприємства.</p>