

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«Ужгородський національний університет»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ДВНЗ

«Ужгородський національний

університет»,

протокол № 8 від 29.08 2016 р.

Голова Вченої ради, ректор

В.І. Смоланка



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 11 «Математика та статистика»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 111 «Математика»

Ужгород – 2016

Освітньо-професійна програма «Математика» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 111 «Математика» 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. Рейтій Олександр Константинович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри диференціальних рівнянь та математичної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (керівник проектної групи);

2. Маринець Василь Васильович, д.ф.-м.н., професор, професор кафедри диференціальних рівнянь та математичної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

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

4. Слюсарчук Петро Володимирович, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри теорії ймовірності та математичного аналізу ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

5. Гече Федір Елемірович, д.т.н., завідувач кафедри кібернетики і прикладної математики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

6. Король Ігор Іванович, д.ф.-м.н., професор, професор кафедри диференціальних рівнянь та математичної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

7. Шапочка Ігор Валерійович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри алгебри ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

8. Гапак Таміла Семенівна, старший викладач кафедри диференціальних рівнянь та математичної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

9. Варга Яна Володимирівна, к.ф.-м.н., старший викладач кафедри диференціальних рівнянь та математичної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

1. ВСТУП

Метою освітньо-професійної програми є забезпечення оволодіння студентами дисципліни першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, 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 компетенції;
- 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;
- акредитації освітньо-професійної програми;
- 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 111 «Математика» ;
- Екзаменаційна комісія спеціальності 111 «Математика»;
- Приймальна комісія ДВНЗ «УжНУ».

Освітньо-професійна програма поширюється на кафедри ДВНЗ «УжНУ», що здійснюють підготовку фахівців ступеня бакалавра спеціальності 111 «Математика».

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

Завданням програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 111 «Математика» є підготовка студентів, що передбачає здобуття теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей достатніх для розв'язання комплексних наукових проблем у галузі математичної науки, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності.

Основною метою сучасної освіти за спеціальністю «Математика» є формування особистості фахівця здатного вирішувати складні нестандартні математичні задачі. Студент також повинен вміти розробляти, впроваджувати та застосовувати математичні методи та алгоритми у різних галузях. Фахівець за спеціальністю «Математика» повинен вміти розробляти математичні моделі економіки, фізики, хімії, біології і т.д.

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».

Спеціальні вимоги до професійного відбору вступників відсутні.

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

Важливим елементом освітньо-професійної програми підготовки бакалавра математики 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 та розуміння предметної області та розуміння професії; основних концепцій, базових математичних понять (ЗК-2);
- здатність спілкуватися (першою) рідною 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 в 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 нефахівцями, певні навички викладання (ЗК-8);
- здатність спілкуватися другою (іноземною) мовою (ЗК-9).

ПРОФЕСІЙНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ (ПК):

- володіти глибокими знаннями елементарної математики та здатність їх чіткого застосування до вирішення проблем (ПК-1);
- здатність побудувати та 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 кількісних даних (ПК-4);
- здатність осмислювати проблеми, абстрактні основи проблем та формулювати проблеми у математичній та символній формі для полегшення їх аналізу та вирішення, та зрозуміти, 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).

Перелік нормативних модулів (навчальних дисциплін і практик) 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 математики.

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 знання та розуміння розділів математики, таких як: математичний аналіз, алгебра, диференціальні рівняння, аналітична геометрія, теорія ймовірностей, функціональний аналіз, топологія та інші.
- Здатність до застосування одержаних знань з алгебри ефективно вирішувати математичні задачі з використанням систем комп'ютерної алгебри; синтезувати вивчені методи до розв'язування складніших задач;
- Здатність застосовувати одержані знання з математичного аналізу однієї та багатьох змінних для досліджень в інших галузях математики та інших науках.
- Вміння моделювати та розв'язувати методами абстрактної алгебри та алгебраїчної теорії чисел в різних задачах математики, розуміння та бачення прикладів абстрактних алгебраїчних понять, бути підготовленим до використання в подальших навчальних курсах, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.
- Здатність до образного мислення, вміння моделювати та розв'язувати поставлені задачі аналітичним методом в різних областях математики та практики, бути підготовленим до використання в подальших навчальних курсах, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.
- Здатність застосувати набуті знання та навички розв'язання звичайних диференціальних рівнянь та диференціальних рівнянь в частинних похідних в інших галузях математики.
- Вміти будувати математичні моделі фізичних процесів, які приводять до диференціальних рівнянь із частинними похідними та проводити дослідження реальних процесів на підставі вивчення якісних властивостей побудованих математичних моделей.
- вміння грамотно будувати механічні моделі спираючись на аксіоми та теореми теоретичної та аналітичної механіки, формалізувати фізичні явища на засадах механіки, аналізувати механічні моделі якісно та доводити розв'язання проблем і задач до отримання кількісних результатів.
- вміння використовувати основні поняття топології та диференціальної геометрії
- Базові знання та розуміння спеціальних розділів на вибір студента: Теорія функцій двозначної логіки, математичний апарат кібернетики,

додаткові розділи фінансової математики, кластерний аналіз в інтелектуальних системах, математичні методи конфліктології, засоби штучного інтелекту.

- Базові знання та розуміння спеціальних розділів на вибір студента: Комбінаторика, структури даних та алгоритмізація, сучасні технології програмування, системне програмування, моделі програмованого навчання, детерміновані задачі дослідження операцій, задачі теорії розкладів.
- Базові знання та розуміння спеціальних розділів на вибір студента: Теорія крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь, чисельно-аналітичні методи в теорії звичайних диференціальних рівнянь, крайові задачі з параметром, асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь, аналітичні методи наближеного інтегрування диференціальних рівнянь в частинних похідних, ланцюгові дроби та їх застосування.
- Базові знання та розуміння спеціальних розділів на вибір студента: Теорія груп, теорія груп та пггебр Лі, теорія кілець, теорія групових алгебр, теорія зображень груп, теорія зображень алгебр.
- Базові знання та розуміння спеціальних розділів на вибір студента: Основи стохастичного аналізу, випадкові процеси, граничні теореми для сум незалежних випадкових величин, пуассонівські процеси, випадкові процеси в задачах математичної фізики, статистичні моделі в задачах математичної фізики.
- 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.
- володіння іноземною мовою, включаючи спеціальну термінологію, для пошуку та опрацювання літератури.

1. Перелік модулів (навчальних дисциплін і практик) циклу гуманітарної та соціально-економічної підготовки

Шифр	Назва навчальної дисципліни	Кількість кредитів	Формування компетентностей		Очікувані результати
			Загальні	Предметні	
1. НОРМАТИВНІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ					
1.1 Цикл дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки					
ННД 1.01.01	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 1.01.02	Філософія	3	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-7	ПК-11	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 1.01.03	Історія та культура України	4	ЗК-3; ЗК-4; 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; уміє 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 1.01.04	Іноземна мова	5	ЗК-4; ЗК-9;	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.
1.2 Дисципліни фундаментальної підготовки					
ННД 1.02.01	Математичний аналіз: функції однієї змінної	17	ЗК – 1 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 5 ПК - 10 ПК - 12	Знання з предметної області включають: 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 "e"; 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 добутоків; ознаки збіжності числових рядів; теорію функціональних

				<p>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 функції в точці; здатність визначати порядок функції та порівнювати функції; вміння визначати властивості функцій і будувати їх графіки; дослідження функції на неперервність в точці і на рівномірну неперервність на множині; знаходження точок розриву та визначення їх типу; обчислення похідної функції заданої явно, неявно, параметрично, похідної оберненої функції, диференціал, похідні та диференціали вищих порядків; обчислювати границі функцій за допомогою правил Лопіталя; здатність розвивати функцію в ряд Тейлора; повне дослідження функції за допомогою похідних і будувати їх графіки; обчислення невизначених та визначених інтегралів; здатність застосовувати інтеграл Рімана до знаходження площ плоских фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл обертання, площ поверхонь тіл обертання; обчислення і дослідження невластивих 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; дослідження степеневих рядів на збіжність; розклад функції в ряд Тейлора.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>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</p>
--	--	--	--	--

					Рімана; вміння знаходити області збіжності, рівномірної збіжності функціональної послідовності та функціональних рядів, степеневих рядів; вміння розкладати функції в формулу та ряд Тейлора; здатність застосовувати набуті знання до розв'язання практичних задач.
ННД 1.02.02	Математичний аналіз: функцій багатьох змінних	15	ЗК – 1; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7	ПК – 1; ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7	<p>Знання з предметної області включають: означення метричного простору; основні поняття та приклади метричних просторів; властивості точок метричних просторів; типи точок метричного простору; види метричних просторів; поняття функції на метричних просторах(функції багатьох змінних); поняття границі функції багатьох змінних в точці; неперервність функції в точці і рівномірна неперервність функції на множині; властивості неперервних функцій; 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; та інтегрального числення; невластиві інтеграли залежні від параметрів; основні поняття та властивості кратних (подвійних, потрійних), криволінійних, поверхневих інтегралів та елементів теорії поля; методи обчислення цих інтегралів; елементи теорії поля; ряди Фур'є та їх основні властивості; перетворення Фур'є, пряме та обернене перетворення Фур'є</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність досліджувати функції багатьох змінних, знаходити повторні та подвійні границі функцій в точках, обчислювати частинні похідні різних порядків, обчислювати похідні за напрямком, досліджувати функції багатьох змінних на локальні екстремуми та умовні екстремуми, застосовувати теореми про існування і властивості обернених і неявних відображень; вміння оперувати основними диференціальними операторами та розписувати їх для будь-яких криволінійних систем координат; здатність досліджувати невластиві інтеграли на збіжність, обчислювати невластиві інтеграли; здатність досліджувати невластиві інтеграли, що залежать від параметру, на</p>

					<p>рівномірну збіжність, обчислювати невластиві інтеграли, залежні від параметра; здатність обчислювати кратні інтеграли; вміння обчислювати площі плоских фігур та площі поверхонь тіла, а також об'єми тіл; вміння змінювати порядок інтегрування в подвійних та потрійних інтегралах; здатність використовувати формулу заміни змінних; здатність параметризувати найпростіші типи кривих; вміння обчислювати криволінійні інтеграли, користуватися формулою Гріна; здатність обчислювати площу поверхні, поверхневі інтеграли, користуватися формулами Гауса-Остроградського та Стокса; розкласти функцію в ряд Фур'є та досліджувати його поточкову й рівномірну збіжність; зображати функцію інтегралом Фур'є та досліджувати його збіжність; обчислення прямого та оберненого інтегралу Фур'є.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>навички обчислення границь, часткових похідних та диференціалів, кратних, криволінійних, поверхневих інтегралів для функцій багатьох змінних; вміння самостійно досліджувати функції на екстремум методами диференціального числення; здатність обчислювати площі плоских фігур, довжину дуги кривої, об'ємів тіл, площ поверхонь; вміння знаходити області збіжності, рівномірної збіжності невластивих інтегралів залежних від параметрів, степеневих рядів; вміння застосовувати невластиві інтеграли залежні від параметру до обчислення визначених, невластивих інтегралів функції однієї змінної та знаходження областей збіжності; навички розкладу функції в ряд Фур'є.</p>
ННД 1.02.03	Алгебра	6	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7 ЗК - 8	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 5 ПК - 6 ПК-7; ПК-10; ПК-11; ПК-12;	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>основні поняття алгебри, зокрема такі як множина, відображення множин (ін'єктивне, сюр'єктивне, бієктивне), обернене відображення, комплексне число, поле комплексних чисел, алгебраїчна та тригонометрична форми запису комплексного числа, система лінійних рівнянь, матриця, перестановка та підстановка (їх парність), детермінант матриці, обернена матриця, n-вимірний векторний простір, лінійно залежна система векторів, ранг матриці, многочлен, найбільший спільний дільник многочленів, корінь многочлена (його</p>

					<p>кратність), незвідний многочлен, раціональна функція.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння застосовувати алгебру в різних задачах математики, здатність до застосування одержаних знань з алгебри ефективно вирішувати математичні задачі з використанням систем комп'ютерної алгебри; синтезувати вивчені методи до розв'язування складніших задач;</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>виконувати дії над множинами, визначити тип відображення (ін'єктивне, сюр'єктивне, бієктивне), виконувати арифметичні дії над комплексними числами, підносити їх до степеня, знаходити корені натурального степеня з комплексних чисел, розв'язувати системи лінійних рівнянь, визначати парність перестановки і підстановки, обчислювати детермінанти, виконувати дії над матрицями, знаходити обернену матрицю, виконувати дії над многочленами, знаходити найбільший спільний дільник многочленів, визначати кратність кореня многочлена, розкласти раціональні функції в суму елементарних раціональних дробів.</p>
ННД 1.02.04	Лінійна алгебра	6	<p>ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7; ЗК-8</p>	<p>ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10; ПК-11; ПК-12</p>	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>основні поняття лінійної алгебри, зокрема такі як лінійний простір, ізоморфізм лінійних просторів, підпростір лінійного простору, фактор-простір, лінійно залежна система векторів, базис лінійного простору, координати вектора, пряма сума підпросторів, лінійне відображення лінійних просторів, лінійний оператор, власне значення та власний вектор лінійного оператора, нормальна форма Жордана, евклідів простір, ортонормований базис, ортогональне доповнення, ортогональний оператор, симетричний оператор, квадратична форма, ранг квадратичної форми, нормальний та канонічний вигляд квадратичної форми, додатно визначена квадратична форма.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння застосовувати лінійну алгебру в різних задачах математики, здатність до застосування одержаних знань з алгебри ефективно вирішувати математичні задачі з використанням систем комп'ютерної алгебри; синтезувати вивчені методи до розв'язування складніших задач.</p>

					<p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння знаходити координати вектора у заданому базисі, обчислювати матрицю переходу від одного базису до іншого, знаходити базиси суми та перетину підпросторів скінченновимірною лінійного простору, знаходити матрицю лінійного оператора скінченновимірною лінійного простору, знаходити ядро та обрах лінійного оператора, обчислювати власні значення та власні вектори лінійного оператора, знаходити нормальну форму Жордана матриці, ортогоналізувати лінійно незалежну систему векторів, знаходити канонічний та нормальний вигляди квадратичної форми над полями комплексних або дійсних чисел, знаходити ортогональне перетворення невідомих, за допомогою якого можна одержати канонічну форму дійсної квадратичної форми.</p>
ННД 1.02.05	Алгебра і теорія чисел	5	ЗК-1 ЗК-3 ЗК-4 ЗК-6	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6 ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння основних понять абстрактної алгебри і теорії чисел та їх основних властивостей, зокрема такі як бінарна алгебраїчна операція, група та її основні види, порядок елемента групи, підгрупа, суміжний клас, індекс підгрупи, нормальна підгрупа, фактор-група, гомоморфізм груп та його основні види, ядро та образ гомоморфізму, центр групи, прямиий добуток груп, кільце та його основні види, дільник нуля, оборотній елемент, ідеал кільця, гомоморфізм кілець, простий елемент, найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне елементів кільця, алгебраїчне та трансцендентне число, ціле алгебраїчне число, поле та його основні види, характеристика поля, автоморфізм поля, розширення поля та його основні види, степінь розширення, модуль та його види, гомоморфізм модулів, вільний модуль, алгебри та їх види, гомоморфізм алгебр, зображення групи, незвідне зображення, нерозкладне зображення.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння моделювати та розв'язувати методами абстрактної алгебри та алгебраїчної теорії чисел в різних задачах математики, розуміння та бачення прикладів абстрактних алгебраїчних понять, бути підготовленим до використання в подальших навчальних курсах, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p>

					<p>До практичних вмінь та навичок входять: навички та здібності перевіряти, чи є задана алгебраїчна структура групою, перевіряти, чи задане відображення є гомоморфізмом груп, знаходити порядок елемента групи, будувати фактор-групи, встановлювати ізоморфізм груп, описувати центр, знаходити кількість попарно не ізоморфних абелевих груп заданого порядку, перевіряти, чи ізоморфні задані абелеві групи, обчислювати кількість елементів заданого порядку в абелевій групі, знаходити підгрупи скінченних абелевих груп, описувати гоморфізми заданих абелевих груп, розкладати задану абелеву групу в прямий добуток циклічних, перевіряти, чи буде кільцем задана алгебраїчна структура, перевіряти, чи задане відображення є гомоморфізмом кілець, описувати дільники нуля та оборотні елементи в кільці, знаходити ідеали кільця, обчислювати найбільший спільний дільник елементів кільця, розв'язувати лінійні конгруенції, будувати прості розширення полів, знаходити степінь розширення, перевіряти, чи є задана алгебраїчна структура модулем, перевіряти, чи задане відображення є гомоморфізмом модулів, перевіряти, чи є задана алгебраїчна структура алгеброю, перевіряти, чи задане відображення є гомоморфізмом алгебр, встановлювати, чи буде задане зображення групи незвідним, нерозкладним.</p>
ННД 1.02.06	Диференціальні рівняння	9	ЗК – 1; ЗК – 2; 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: 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</p>

					<p>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; вміння 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 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 1.02.07	Аналітична геометрія	9	ЗК-1 ЗК-3 ЗК-4 ЗК-6	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6 ПК-10 ПК-11 ПК-12	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання і розуміння основні поняття аналітичної геометрії та їх властивості, зокрема: вектори, скалярний, векторний, мішаний добуток, різні системи координат, перетворення координат, різні рівняння прямої та площини, поняття теорії кривих та поверхонь другого порядку та геометричних перетворень.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>образне мислення, вміння моделювати та розв'язувати поставлені задачі аналітичним методом в різних областях математики та практики, бути підготовленим до використання в подальших навчальних курсах,</p>

					<p>розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>виконувати лінійні операції з векторами, застосовувати скалярний, векторний, мішаний добутки при розв'язуванні задач, знаходити координати точок у різних системах координат, використовувати рівняння геометричних образів першого та другого порядку та різних видів геометричних перетворень при дослідженні геометричних об'єктів на площині та у просторі.</p>
1.3 Дисципліни професійної та практичної підготовки					
ННД 1.03.01	Інформатика та програмування	13	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>Бути ознайомленим з структурою та принципами роботи сучасних обчислювальних систем та їх основних елементів, різними системами програмування. Вивчити та засвоїти властивості і використання базових програмних конструкцій та структур даних, різних технологій програмування та принципи побудови програм на їх основі, основні способи описання алгоритмів, що орієнтовані на різних виконавців. Засвоїти технологію візуального програмування в сучасних системах розробки програм. Набути навичок в програмуванні типових алгоритмів з використанням основних структур даних, створенні сучасного інтерфейсу програми, використанні різноманітних структур даних та моделюванні власних, описанні алгоритмів різними способами.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що створені в межах системи розробки програм Delphi; вміти описувати типові алгоритми та структури даних на мові програмування Delphi; розуміти основні принципи роботи комп'ютера, поняття алгоритму та способи його опису, базові поняття та керуючі конструкції мови програмування Delphi; вміти створювати програми на основі основних технологій програмування: технологія структурного програмування, процедурного програмування, модульного програмування; розуміти принципи технології об'єктно-орієнтованого</p>

					<p>програмування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>створювати програми для типових алгоритмів на мові програмування Delphi з використанням різноманітних технологій програмування; описувати власні типи даних для більш адекватного представлення предметної області при розробці програми; використовувати можливості візуального програмування для створення графічного інтерфейсу програми.</p>
ННД 1.03.02	Теорія ймовірностей і математична статистика	9	<p>ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 3; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7</p>	<p>ПК – 1; ПК – 2; ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7; ПК – 10; ПК – 12.</p>	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>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 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; поняття статистичної гіпотези і статистичного критерію; основні поняття базових елементів математичної статистики: вибірка, емпірична функція розподілу, основні характеристики вибірки, статистичні оцінки та їх властивості; поняття асимптотичної нормальності емпіричних моментів, нерівність Крамера-Рао; достатні статистики; методи одержання статистичних оцінок; етапи статистичного дослідження; основні способи подання даних.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність обчислювати ймовірності випадкових подій; здатність реалізації схеми Бернуллі і вибору та застосування відповідних асимптотик для її апроксимації; знаходження основних законів розподілу випадкових величин та здатність обчислювати їх числові характеристики; здатність застосовувати теореми, в яких</p>

				<p>встановлюється факт наближення середніх характеристик великого числа дослідів до конкретних сталих; обчислювати сумісні розподіли та 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; знання і розуміння найважливіших фактів, методів та принципів статистики; вміння правильно працювати з вибіркою; володіти навичками обчислення основних характеристик вибірки таких, 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; вміти 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; будувати довірчі інтервали для параметрів нормальних спостережень та асимптотичні довірчі інтервали для довільного розподілу; проводити перевірку статистичних гіпотез; здатність оцінювати невідомі параметри теоретичних законів розподілу ймовірностей.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>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</p>
--	--	--	--	--

					статистичної обробки та вміння розрахунків основних ймовірнісних характеристик; знання схеми ймовірнісних доведень і вміння їх застосувати для конкретних задач; 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.
ННД 1.03.04	Дискретна математика	4	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 4; ЗК – 5;	ПК – 1; ПК – 2; ПК – 3; ПК – 5; ПК – 10; ПК – 11	<p>Знання з предметної області включають: 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 двозначної логіки.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання поняття множини, дій над множинами, потужностей множини, декартового добутку множин, елементів математичної логіки, основ комбінаторики, біному Ньютона, формулювання включень-виключень.</p>

					<p>До практичних вмінь та навичок входять: 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 1.03.05	Охорона праці та безпека життєдіяльності	3	ЗК - 3 ЗК - 4 ЗК - 5 ЗК - 6 ЗК - 7	ПК - 4 ПК-7 ПК -11	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття, терміни та визначення в галузі безпеки життєдіяльності та основ охорони праці; структуру 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 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 пожежонебезпеки; 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 організаційні та технічні заходи і засоби попередження пожеж та протипожежного захисту.</p>
ННД 1.03.06	Рівняння математичної фізики	8	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6	<p>ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7.</p> <p>Знання з предметної області включають: знання й розуміння основ теорії диференціальних рівнянь із частинними похідними (ДРЧП); математичне моделювання різних явищ природи, що описуються ДРЧП; зведення ДРЧП другого порядку до канонічного вигляду; інтегровні типи ДРЧП другого порядку; метод характеристик інтегрування задач Коші для ДРЧП гіперболічного та параболічного типів; метод відокремлення змінних (метод Фур’є) інтегрування мішаних задач для ДРЧПгіперболічного й параболічного типів і крайових задач для ДРЧП еліптичного типу, та його обґрунтування; гармонічні функції та їх властивості; функція Гріна оператора Лапласа та її застосування; теорія потенціалу та її застосування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти будувати математичні моделі фізичних процесів, які приводять</p>

					<p>до диференціальних рівнянь із частинними похідними (ДРЧП); проводити дослідження реальних процесів на підставі вивчення якісних властивостей побудованих математичних моделей; зводити ДРЧП другого порядку до канонічного вигляду; будувати розв'язки інтегровних типів ДРЧП; знаходити розв'язки задач Коші, мішаних та крайових задач для ДРЧП другого порядку та давати їх фізичну інтерпретацію.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>демонструвати навички та здібності складання математичних моделей реальних фізичних процесів; здатність зводити ДРЧП другого порядку до канонічного вигляду та будувати розв'язки інтегровних типів ДРЧП другого порядку; здатність реалізовувати методи інтегрування задач Коші, мішаних та крайових задач для рівнянь математичної фізики, а також давати фізичну інтерпретацію отриманих розв'язків та застосовувати теоретичні знання для їх обґрунтування.</p>
ННД 1.03.07	Варіаційне числення та методи оптимізації	8	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6;	ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-10.	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання і розуміння теоретичних основ та принципових питань теорії екстремальних задач і найбільш загальних методів їх розв'язання; знання постановок та властивостей різних класів і типів екстремальних задач; необхідні і достатні умови оптимальності; чисельні методи розв'язання задач безумовної та умовної оптимізації; задачі варіаційного числення; умови оптимальності у варіаційному численні.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти практично використовувати основні поняття теорії оптимізації та умови оптимальності; застосовувати методи та алгоритми розв'язання екстремальних задач; мати навички дослідження конкретних екстремальних задач; обґрунтовано вибирати і застосовувати найбільш придатні і ефективні методи розв'язання задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>знання основних класів і типів скінченно- і нескінченновимірних екстремальних задач, їх постановок і властивостей; засвоєння та розуміння основних понять, означень, тверджень і фактів, що стосуються екстремальних задач; вміння використовувати умови екстремуму для різних типів задач та методи і алгоритми їх</p>

					розв'язання; вміти аналізувати і досліджувати екстремальні задачі; володіти навичками розв'язання конкретних задач, встановлювати характер і точність одержуваних розв'язків.
ННД 1.03.08	Топологія	4	ЗК-1 ЗК-2 ЗК-3 ЗК-5	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ топології: способи задання топології, засвоєння означення індукованої топології, добутку топологічних просторів, компактні топологічні простори, зв'язність, многовиди.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння використовувати основні поняття топології, зокрема такі як топологія, база топології, метричні простори, замкнені множини топологічного простору, індукована топологія, фактор-топологія, добуток топологічних просторів, властивості топології добутку і фактор-топології, многовиди.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміти доводити основні теореми топології, застосовувати набуті теоретичні знання при розв'язуванні як навчальних так і наукових задач.</p>
ННД 1.03.09	Диференціальна геометрія	4	ЗК-1 ЗК-2 ЗК-3 ЗК-5 ЗК-6	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння найбільш важливих питань курсу диференціальної геометрії: основні формули теорії кривих та теорії поверхонь, вміти використовувати формули Френе, першу і другу квадратичну форму поверхні при знаходженні нормальної кривини лінії на поверхні.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння використовувати основні поняття диференціальної геометрії, зокрема такі як кривина, скрут, основні формули з теорії кривих, теорії поверхонь, основи тензорного числення, риманової геометрії, основні поняття гладких многовидів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміти застосовувати формули, теореми диференціальної геометрії при розв'язуванні задач, використовувати набуті знання при розв'язуванні як навчальних так і наукових задач.</p>

ННД 1.03.10	Функціональний аналіз	10	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: основні властивості та приклади метричних, лінійних, нормованих, гільбертових просторів; принцип стискаючих відображень та його застосування; означення та приклади лінійних функціоналів та операторів; основні властивості та класи лінійних операторів; основні теореми функціонального аналізу – теорему Хана-Банаха; теорему Банаха про зворотний оператор, теорему Банаха-Штейнгауза – та їх наслідки; означення та приклади спектру лінійного оператора, загальний вигляд лінійних обмежених функціоналів у конкретних просторах; типи інтегральних рівнянь.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: формулювання основних означень і теорем; доведення теорем про властивості перерахованих вище об'єктів; здатність знаходити міри множини та обчислювати інтеграли Лебега; розв'язання рівнянь, систем рівнянь, задачу Коші та інтегральні рівняння Фредгольма методом послідовних наближень, рівняння Вольтера; дослідження на збіжність послідовності у нормованих просторах; обчислення й оцінювання норми елемента нормованого простору; обчислення скалярного добутку і норми у гільбертовому просторі; здатність класифікувати оператори на гільбертовому просторі за властивостями унітарності, ізометрії, додатності, проектування; обґрунтування лінійності та неперервності функціоналів і операторів та здатність знаходити їх норми; здатність знаходити обернені та спряжені оператори, власні значення та власні функції операторів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння та навички правильно застосовувати методи функціонального аналізу при розв'язанні прикладних задач; застосовувати методи функціонального аналізу при розв'язанні теоретико-імовірнісних задач, задач математичної фізики та задач оптимального керування.</p>
ННД 1.03.11	Теоретична механіка	8	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6.	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-10;	<p>Знання з предметної області включають: знання основних принципів класичної механіки Ньютона, основних аксіом та теорем кінематики та динаміки механіки Ньютона, методології класичної механіки, основних положень аналітичної механіки, здатність орієнтуватися в сучасних досягненнях в</p>

				<p>ПК-12. теоретичній та аналітичній механіці.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння грамотно будувати механічні моделі спираючись на аксіоми та теореми теоретичної та аналітичної механіки, формалізувати фізичні явища на засадах механіки, аналізувати механічні моделі якісно та доводити розв'язання проблем і задач до отримання кількісних результатів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння застосовувати загальні знання та методи до постановки та розв'язання задач, що виникають в таких розділах теоретичної та аналітичної механіки, як небесна механіка, теорія космічного польоту, теорія коливань тощо; використовувати при розв'язанні механічних задач знання та навички, отримані при вивченні таких математичних дисциплін, як математичний аналіз, теорія звичайних диференціальних рівнянь, лінійна алгебра та аналітична геометрія, векторний та тензорний аналіз.</p>
2 ДИСЦИПЛІНИ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ СТУДЕНТА				
2.1. Цикл дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки				

ДВВ 2.1.01	Економіка	3	ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5	ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: 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: 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: 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>
ДВВ 2.1.02	Основи екології	3	ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: 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: вміння визначати оптимальні шляхи управління якістю навколишнього середовища; оцінювати ефективність використання</p>

					<p>природних ресурсів на підприємстві; аналізувати дотримання нормативів використання ресурсів; оцінювати ефективність діяльності даного підприємства у сфері охорони довкілля та раціонального 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:</p> <p>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>
ДВВ 2.1.03	Політологія	3	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-9	ПК-11	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>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:</p> <p>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</p>

					<p>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, 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.</p>
ДВВ 2.1.04	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>
2.2. Дисципліни професійної та практичної підготовки					
ДВВ 2.2.01.01	Теорія функцій двозначної логіки	5	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-7; ЗК-8;	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-10; ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: Поняття та представлення булевих функцій. Булеві вектори. Булеві функції. Операції двозначної логіки. Рівність булевих функцій. Елементарні кон'юнкції, елементарні диз'юнкції. Теореми про розклад булевої функції за її аргументами. Нормальні форми булевих функцій. Методи побудови нормальних форм 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 двозначної логіки.</p>

					<p>Когнітивні компетентності включають: Вміти представляти булеві функції різними способами, володіти операціями двозначної логіки, використовувати різні методи для побудови нормальних форм булевих функцій та поліномів Жегалгіна, вміти будувати функціонально замкнуті та функціонально повні системи, а також базиси двозначної логіки, розуміти проблему функціональної повноти в двозначній логіці.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: Вміння задавати булеві функції за допомогою вектора, номера, номерів наборів, на яких функція приймає значення нуль, таблиці Карнау, формул двозначної логіки; вміти будувати нормальні форми булевих функцій, знаходити диз'юнктивні та кон'юнктивні розклади функцій за аргументами; застосовувати різні способи для побудови поліномів Жегалкіна; застосовувати функціонально замкнуті класи функцій двозначної логіки для встановлення функціональної повноти систем булевих функцій.</p>
ДВВ 2.2.01.02	Математичний апарат кібернетики	5	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-7; ЗК-8;	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-10; ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: Поняття та представлення булевих функцій. Елементарні кон'юнкції, елементарні диз'юнкції. Теореми про розклад булевої функції за її аргументами. Нормальні форми булевих функцій. Методи побудови нормальних форм булевих функцій. Алгебри функцій двозначної логіки. Поліноми Жегалкіна. Операція та оператор суперпозиції. Диференціювання функцій двозначної логіки. Розклад функції в ряд Тейлора. Побудова узагальнених канонічних поліномів. Функціонально замкнуті та функціонально повні системи булевих функцій. Деякі функціонально замкнуті класи булевих функцій. Проблема функціональної повноти в двозначній логіці. Базиси двозначної логіки. Застосування функцій двозначної логіки в теорії контактних схем. Застосування функцій двозначної логіки в теорії схем із функціональних елементів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: Вміти представляти булеві функції різними способами, використовувати різні методи для побудови нормальних форм булевих функцій та поліномів Жегалгіна, вміти диференціювати</p>

					<p>функції двозначної логіки та будувати узагальнені канонічні поліноми, вміти визначати функціонально замкнуті та функціонально повні системи, а також будувати базиси двозначної логіки, розуміти проблему функціональної повноти в двозначній логіці, розв'язувати прикладні задачі двозначної логіки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння задавати булеві функції за допомогою вектора, номера, номерів наборів, на яких функція приймає значення нуль або один, таблиці Карнау, формул двозначної логіки; вміти будувати нормальні форми булевих функцій, знаходити диз'юнктивні та кон'юнктивні розклади функцій за аргументами; застосовувати різні способи для побудови поліномів Жегалкіна; знаходити похідні та мішані похідні від булевої функції за змінними; вміти розкласти булеву функцію за змінними в ряд Тейлора, будувати узагальнені канонічні поліноми, застосовувати функціонально замкнуті класи функцій двозначної логіки для встановлення функціональної повноти систем булевих функцій.</p>
ДВВ 2.2.02.01	Додаткові розділи фінансової математики	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6; ЗК-8	ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-10	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання і розуміння теоретичних основ фінансової математики; нарощення і дисконтування за простими відсотковими ставками; складні відсотки; похідні процентні розрахунки, криві дохідності; постійні фінансові ренти; змінні і неперервні ренти, конверсія рент; визначення бар'єрних значень економічних показників; ризик і диверсифікація; планування погашення довгострокової заборгованості; вимірювання дохідності; облігації; виробничі інвестиції, вимірювачі фінансової ефективності; лізинг; опціони; страхові ануїтети.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знання прямих і обернених задач при нарахуванні процентів і дисконтуванні за простими і складними відсотками; знаходження еквівалентних умов при зміні умов контракту; визначення параметрів постійних рент пренумерандо та постнумерандо; проведення конверсії рент; виявлення впливу невизначеності на бар'єрні показники; оцінювання необхідності диверсифікації інвестицій;</p>

					<p>оцінювання ризикових інвестиційних процесів; аналіз рішення в умовах невизначеності; кількісна оцінка ризику; знання про форвардну і ф'ючерсну торгівлю; фундаментальний і технічний аналіз цін.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>обчислення та утримання простих і складних відсотків; математичне дисконтування; визначення параметрів річної ренти; обчислення параметрів кредитних розрахунків; розрахунок характеристик інвестиційних процесів; обчислення ефективної і еквівалентної ставки відсотка; курс і дохідність облігацій та акцій; розрахунок внутрішньої норми дохідності; дохідності імовірнісних операцій в умовах невизначеності.</p>
ДВВ 2.2.02.02	Кластерний аналіз в інтелектуальних системах	5	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 кластерного аналізу; автоматичну класифікацію і аналіз даних; використання автоматичної класифікації та факторного аналізу; визначення і властивості ієрархічної класифікації; відстані та зв'язки в автоматичній класифікації; класичні та швидкі алгоритми ієрархічної класифікації; алгоритми доповнення ієрархічної класифікації; алгоритми формування розбиття на кластери, що перетинаються; властивості інтерпретацій та обґрунтованість класифікації.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують алгоритми класифікації; знати етапи автоматичної класифікації, роль класифікації в наукових дослідженнях; предмет автоматичної класифікації та факторного аналізу; коефіцієнти близькості та відстані; алгоритми ієрархічних вхідних класифікацій; галузі застосувань алгоритмів доповнення; алгоритми агломерації навколо рухливих центрів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>розробка прикладного програмного забезпечення для систем кластерного аналізу; реалізація алгоритмів прямої класифікації; ієрархічних алгоритмів; процедур упорядкування матриці відстаней і послідовного формування кластерів; алгоритмів розрізання графа;</p>

					комбінованих алгоритмів; визначення якості кластеризації; використання алгоритмів оптимізації; використання апроксимаційного підходу у кластерному аналізі.
ДВВ 2.2.03.01	Математичні методи конфліктології	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-6;	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-10; ПК-11; ПК-12;	<p>Знання з предметної області включають: Предмет та сутність конфліктології; Класифікація конфліктних ситуацій; Некооперативна поведінка ізольованих гравців; Ігри з нульовою сумою; Недоміновані та домінуючі стратегії. Обережні стратегії; Ігри з повною та частковою інформованістю гравців; Складна поведінка гравців; Переговорна множина; Рівновага Неша; Часткова інформованість гравців; Рівновага Штакельберга; Поведінка гравців в умовах мінімальної інформованості; Процедура Курно; Умови стійкості; Змішані стратегії; Змішане розширення гри; Знаходження рівноваг у змішаних стратегіях; Кооперативне прийняття рішень; Сильна рівновага Неша; Рівновага у спільних змішаних стратегіях; Стабільність на основі погроз; Ігри у характеристичній формі; Механізм колективного прийняття рішень; Колективне прийняття рішень; Ігри у характеристичній формі; Механізми колективного прийняття рішень; Модель поділу прибутку; Модель поділу витрат; Оподаткування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: Здатність будувати математичну модель конфліктної ситуації; здатність знаходити недомінован та домінуючі стратегії при кооперативній поведінці ізольованих гравців; вміння знаходити Парето-оптимальні ситуації гри; здатність розв'язувати гру з повною та частковою інформованістю гравців; навички знаходження рівноваги за Нешем, Штакельбергом; здатність розв'язувати гру в умовах мінімальної інформованості; вміння розв'язувати гру з кооперативною поведінкою гравців; здатність побудувати гру у характеристичній формі; здатність застосовувати механізми колективного прийняття рішень.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння задавати гру у нормальній формі; навички знаходження рівноваги в домінуючих стратегіях; навички знаходження рівноваги в обережних стратегіях; вміння розв'язувати гру за домінуванням,</p>

					знаходити складну рівновагу гри; навички знаходження точок Неша в грі, рівноваги Штакельберга; вміння застосовувати процедуру Курно для розв'язування гри; навички знаходження сильної рівноваги Неша в іграх з кооперативною поведінкою гравців; навички в роботі з моделями поділу прибутку та поділу витрат.
ДВВ 2.2.03.02	Засоби штучного інтелекту	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-4; ЗК-6; ЗК-7	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-10	<p>Знання з предметної області включають: Методи та способи створення засобів штучного інтелекту в спеціалізованих комп'ютерних системах; відомості про основи штучного інтелекту; методи представлення знань і баз знань; системи нечіткої логіки; основні поняття про системи розпізнавання образів, штучні нейронні мережі, генетичні алгоритми.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність правильно застосовувати основні методи розпізнавання образів, принципи нечіткого логічного виведення, основні методи представлення знань; знання про будову експертних систем, будову і принципи функціонування штучних нейронних мереж, основи генетичних алгоритмів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: уміння проектувати і створювати бази знань та експертні системи, використовувати нечітке логічне виведення; навички створення, навчання та використання штучних нейронних мереж; вміння розв'язувати оптимізаційні задачі за допомогою генетичних алгоритмів, здійснювати розпізнавання образів, зокрема зображень.</p>
ДВВ 2.2.04.01	Комбінаторика, структури даних та алгоритмізація	5	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: Формування знання про різноманітність структур даних, області їх використання, способи їх програмної обробки. Бути ознайомленим із основними класами алгоритмів (алгоритми сортування, алгоритми пошуку та вибірки, комбінаторні алгоритми, алгоритми обчислювальної геометрії) та складними структурами даних (графи та алгоритми обробки графів, червоно-чорні дерева, В-дерева).</p> <p>Когнітивні компетентності включають: Формування базових знань і умінь в області структур даних та алгоритмізації, а саме, уміння вибирати ефективну структуру даних</p>

					<p>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, розглядання методів дослідження та розв'язання прикладних задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>Використовувати типові алгоритми різних класів при розробці алгоритмів для розв'язання прикладних задач; вибирати ефективну структуру при організації даних у програмі та реалізовувати основні операції над відповідною структурою даних. складати алгоритм задачі та окремих її етапів, логічну схему програми. Визначати основні етапи повної побудови алгоритмів, визначати можливості використання готових алгоритмів розв'язку задач, розроблених раніше, описувати алгоритми, організовувати структури даних, визначати можливості використання готових алгоритмів розв'язку задач, розроблених раніше, визначати правильність алгоритму.</p>
ДВВ 2.2.04.02	Сучасні технології програмування	5	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>основи сучасних технологій програмування розподілених клієнт-серверних додатків у мережі Internet, придбання навичок у створенні різних Web-додатків та Web-сервісів засобами Javascript, ASP.NET- та Java-технологій.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>набуття компетенцій, знань, умінь та навиків із застосування Web-технологій та розробки Web-базованих систем, оволодіння сучасними технологіями розробки клієнт-серверних додатків, освоєння середовищ розробки Visual Studio та NetBeans, набуття навичок у створенні Web-додатків та Web-сервісів, володіння принципами проектування Web-систем, технологіями XML, Web-сервісами, MVC Web Framework, володіння вміннями налаштування та адміністрування у Web-системах.</p>

					<p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння проектувати та розробляти Web-базовані клієнт-серверні системи, оптимізувати їх швидкодію, налаштовувати роботу з базою даних, використовувати кеш, програмувати Javascript, jQuery, AJAX. Створювати Web-додатки засобами середовищ розробки Visual Studio та NetBeans; розробляти сервіс-орієнтовані архітектури та створювати Web-сервіси засобами середовищ розробки Visual Studio та NetBeans; організувати роботу Web-додатків та Web-сервісів із базами даних, поштою, потоками, зокрема, із використанням AJAX-технологій.</p>
ДВВ 2.2.05.01	Системне програмування	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7.	ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12.	<p>Знання з предметної області включають: Володіти базовими поняттями зі структури та принципів роботи багатозадачних операційних систем на основі операційної системи Windows; знати принципи проектування програм з використанням потоків та оволодіння методами обміну і захисту даних у багатопотокових процесах; знати властивості основних системних об'єктів операційної системи таких як: процес, потік, подія, критична секція на рівні засобів WinApi операційної системи та можливості сучасних систем програмування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що використовують системні функції (WinApi); вміти організовувати паралельну роботу гілок алгоритму за допомогою потоків та спеціальних об'єктів системи програмування високого рівня; володіти принципами захисту та синхронізації доступу до спільних даних.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: створювати потоки та процеси як на рівні WinApi так і засобами системи програмування високого рівня; керувати роботою потоків та процесів; використовувати технологію опитування та обміну повідомлень на рівні WinApi; здійснювати синхронізацію доступу до спільних даних на основі різноманітних системних об'єктів: критична секція, подія, таймер очікування, мютекс, семафор.</p>
ДВВ 2.2.05.02	Детерміновані задачі	3	ЗК-1;	ПК-2;	Знання з предметної області включають:

	дослідження операцій		ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7.	ПК-3; ПК-5; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-12.	<p>знання і розуміння теоретичних основ детермінованих задач дослідження операцій; чисельні методи розв'язання детермінованих задач однокритеріальної оптимізації; чисельні методи розв'язання задач на графах (задача про максимальний потік, задачі комівояжера, задачі Джонсона і т.п.); методи розв'язання задач впорядкування; моделювання і дослідження оптимізаційних моделей задач оптимізації обслуговування та задач теорії розкладів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують чисельні методи оптимізації обслуговування в детермінованих одно- та багатостадійних системах; вирішувати математичні задачі з використанням математичних пакетів; вміти розв'язувати задачі оптимізації; розробляти, або адаптувати вже існуючі алгоритми для подальшої програмної реалізації методів розв'язування оптимізаційних задач. Оцінювати екстремальні значення критеріїв оптимізації та застосовувати метод аналізу варіантів для точного або наближеного розв'язування оптимізаційних задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>демонструє навички та здібності проектування та розробки прикладного програмного забезпечення; реалізації на ЕОМ чисельних методів розв'язання оптимізаційних задач; застосування одного або декількох з відомих комп'ютерних математичних пакетів при розв'язанні практичних задач, демонструє навички та здібності забезпечувати побудову моделей лінійного програмування та застосування методів ЛП та ЦЛП для їх досліджень; демонструє здатність використовувати при побудові математичних моделей особливості задач для спрощення загальної схеми дослідження; застосовувати методи аналізу варіантів, лексикографічного пошуку, тощо, при розв'язуванні оптимізаційних задач.</p>
ДВВ 2.2.06.01	Теорія крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4;	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5;	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання і розуміння основ теорії крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь; дослідження лінійних крайових задач; методи зведення крайових задач до задач Коші; спектральна теорія</p>

			ЗК-5; ЗК-6	ПК-6; ПК-7.	<p>лінійних крайових задач; функція Гріна лінійного диференціального оператора та її застосування; наближені методи інтегрування крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь та їх систем.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти будувати математичні моделі фізичних процесів, які приводять до крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь, та проводити дослідження реальних процесів на основі вивчення якісних властивостей побудованих математичних моделей; використовувати методи інтегрування лінійних крайових задач шляхом зведення до задач Коші; знаходити власні значення та власні функції крайових задач із параметром; застосовувати метод функції Гріна для розв'язування крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь та інтегральних рівнянь.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>демонструвати навички та здібності складання математичних моделей різних явищ природи, які описуються крайовими задачами для звичайних диференціальних рівнянь; здатність досліджувати лінійні крайові задачі та спектральні задачі; здатність реалізовувати методи інтегрування крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь та їх систем; демонструвати навички та здібності побудови та дослідження алгоритмів чисельно-аналітичних методів наближеного інтегрування крайових задач.</p>
ДВВ 2.2.06.02	Чисельно-аналітичні методи в теорії звичайних диференціальних рівнянь	5	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4.	ПК-1; ПК-2 ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-9.	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знати зводити крайові задачі з нелінійними двоточковими, багатоточковими та інтегральними крайовими умовами до задач з лінійними двоточковими умовами, будувати відповідні чисельно-аналітичні схеми.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>знати підхід параметризації для переходу від крайових задач з нелінійними двоточковими, багатоточковими та інтегральними крайовими умовами, будувати відповідні чисельно-аналітичні схеми для побудови наближених розв'язків параметризованих задач.</p> <p>До практичних вмінь і навичок входять:</p> <p>вміти шляхом підходящої параметризації переходити від задач з</p>

					нелінійними двоточковими, багатоточковими та інтегральними крайовими умовами до крайових задач з лінійними двоточковими розділеними та нерозділеними крайовими умовами, та будувати відповідні чисельно-аналітичні схеми побудови наближених розв'язків параметризованих крайових задач.
ДВВ 2.2.08.01	Крайові задачі з параметром	5	ЗК - 1; ЗК - 3; ЗК - 4; ЗК - 5; ЗК - 6	ПК - 1; ПК - 2; ПК - 3; ПК - 5; ПК - 6	<p>Знання з предметної області включають: знання та розуміння постановки основних крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь першого порядку та їх систем; володіння загальною схемою чисельно-аналітичного алгоритму А. М. Самойленка та його модифікаціями для задач, підпорядкованих різного типу крайовим умовам; знання теорем існування розв'язків розглядуваних типів крайових задач, збіжності тощо; знання теорії топологічних індексів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти формулювати постановки крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь першого порядку та їх систем, перевіряти достатні умови можливості застосування чисельно-аналітичного методу наближеного їх інтегрування; будувати модифікації чисельно-аналітичного методу на основі заданих крайових умов; доводити відповідні теореми збіжності, існування розв'язків; застосовувати пакети символічної математики для апроксимації розв'язків конкретних крайових задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: аналіз крайових задач, підпорядкованих різного типу лінійним, нелінійним, дво- та багатоточковим крайовим умовам; побудова схем чисельно-аналітичного алгоритму для заданих крайових задач; перевірка та доведення необхідних та достатніх умов існування розв'язків; вміле застосування теоретичних знань до дослідження конкретних нелінійних крайових задач; володіння прикладними пакетами символічної математики для реалізації практичних завдань.</p>
ДВВ 2.2.08.02	Асимптотичні методи в теорії диференціальних	5	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4;	ПК-1; ПК-2; ПК-3;	<p>Знання з предметної області включають: володіння основними і найбільш універсальними асимптотичними методами розв'язування як звичайних диференціальних рівнянь, так і</p>

	рівнянь		ЗК-5; ЗК-6.	ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-10; ПК-11.	рівнянь в частинних похідних, здатність орієнтуватися в сучасних досягненнях теорії асимптотичних методів розв'язування диференціальних рівнянь. Когнітивні компетентності включають: вміння будувати асимптотичні розв'язки як звичайних диференціальних рівнянь, так і рівнянь в частинних похідних, аналізувати їх точність та область застосовності. До практичних вмінь та навичок входять: вміння застосовувати сучасні асимптотичні методи до постановки та розв'язання задач, що виникають в теоретичній та математичній фізиці, класичній та квантовій механіці, техніці, економіці, біології й інших природничих та прикладних науках.
ДВВ 2.2.09.01	Аналітичні методи наближеного інтегрування диференціальних рівнянь в частинних похідних	3	ЗК - 1; ЗК - 3; ЗК - 4; ЗК - 5; ЗК - 6	ПК - 1; ПК - 2; ПК - 3; ПК - 5; ПК - 6; ПК - 8	Знання з предметної області включають: знання і розуміння постановки основних задач теорії диференціальних рівнянь гіперболічного типу другого та вищого порядків (задачі Коші, Гурса, перша та друга задачі Дарбу та їх модифікації, крайові задачі тощо) та їх фізичний зміст; аналітичні методи побудови та дослідження розв'язків основних класичних задач для окремих класів лінійних диференціальних рівнянь в частинних похідних (ДРЧП) другого порядку із змінними коефіцієнтами; метод послідовних наближень та метод функцій Рімана; задачі Коші та Гурса для квазілінійних ДРЧП гіперболічного типу вищого порядку та конструктивні наближені методи їх дослідження; модифікації монотонного та альтернуючого двосторонніх методів наближеного інтегрування задач Коші та Гурса; прискорення збіжності двосторонніх методів; уточнення одержаних наближених розв'язків; модифікації двостороннього методу Ньютона-Канторовича- Рафсона дослідження класичних задач у випадку ДРЧП заданих в неявному вигляді; метод Ньютона-Манна; методи дослідження мішаних задач для нелінійних ДРЧП вищого порядку з нелокальними умовами А.М.Нахушева. Когнітивні компетентності включають: вміти виділити підкласи лінійних ДРЧП гіперболічного типу, для яких аналітичними методами можна побудувати точний розв'язок

				<p>досліджуваної задачі. У випадку нелінійних ДРЧП для розглядуваної задачі знати вибрати оптимальний метод її дослідження та наближеного розв'язання; отримати оцінку похибки наближеного розв'язку та дати якісну оцінку одержаного результату; вміти уточнювати наближений розв'язок. Для дослідження класичних задач теорії ДРЧП гіперболічного типу у випадку рівнянь заданих в неявному вигляді знати застосовувати модифікації двостороннього методу Канторовича-Рафсона або Ньютона-Манна; доводити теореми про диференціальні нерівності, вміти одержати достатні умови існування єдиності та знакосталості розв'язку розглядуваної задачі. У випадку мішаних задач для нелінійних ДРЧП гіперболічного типу вміти застосовувати модифікації монотонного і альтернуючого двосторонніх методів для побудови наближених розв'язків та дати якісну оцінку одержаних результатів.</p> <p><i>До практичних вмінь та навичок входять:</i></p> <p>аналіз розглядуваної задачі для ДРЧП гіперболічного типу та демонстрація навичок зведення її до еквівалентного інтегро-диференціального рівняння; для певного класу лінійних ДРЧП другого порядку із змінними коефіцієнтами за допомогою вивчених методів (зокрема методу функцій Рімана) будувати точний розв'язок досліджуваної задачі та дати його фізичну інтерпретацію. Мати практичні навички для кожної розглядуваної нелінійної задачі знаходити апроксимацію правої частини диференціального рівняння в просторі $1C(B)$; побудови функцій порівняння, встановлювати достатні умови існування єдиності та знакосталості шуканого розв'язку. У випадку ДРЧП гіперболічного типу заданих в неявному вигляді мати навички застосування модифікацій методів Ньютона-Канторовича- Рафсона та Ньютона-Манна; за допомогою одного або декількох з відомих комп'ютерних математичних пакетів демонструвати здатність реалізувати всі розглянуті наближені методи інтегрування досліджуваних задач на ЕОМ.</p>
--	--	--	--	--

ДВВ 2.2.09.02	Ланцюгові дроби та їх застосування	3	ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-8.	ПК-1; ПК-3; ПК-6; ПК-7 ПК-8; ПК-12.	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ теорії ланцюгових дробів; методи знаходження підхідних ланцюгових дробів; представлення розв'язку основного диференціального рівняння у вигляді ланцюгового дроби; побудова різних типів інтерполяційних ланцюгових дробів; знаходження оцінок збіжності.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти знаходити значення підхідних дробів; програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують інтерполяційні ланцюгові дроби; вирішувати математичні задачі з використанням математичних пакетів; вміти розв'язувати задачі інтерполяції; застосовувати ланцюгові дроби для знаходження розв'язків основного диференціального рівняння.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: демонструє навички та здібності проектування та розробки прикладного програмного забезпечення; реалізації на ЕОМ математичних задач із застосуванням інтерполяційних ланцюгових дробів; застосування одного або декількох з відомих комп'ютерних математичних пакетів при розв'язанні практичних задач; будувати інтерполяційні алгебраїчні та тригонометричні поліноми у формах Лагранжа та Ньютона та порівнювати їх з інтерполяційними ланцюговими дробами.</p>
ДВВ 2.2.10.01	Теорія груп	5	ЗК-1 ЗК-3 ЗК-4 ЗК-6	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6 ПК-11 ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння основних понять теорії груп та їх властивостей, зокрема такі як група, підгрупа, нормальна підгрупа, центр та комутант групи, циклічна група, абелева група, вільна група, проста група, гомоморфізми груп та їх види, ядро та образ гомоморфізму, автоморфізм групи, внутрішній автоморфізм, спряжених елементів та підмножин групи, дії групи на множині, р-групи, Силовської р-підгрупа групи, розв'язної та нільпотентної групи, нормальних та субнормальних рядів групи та їх видів відповідно головних та субнормальних ряди, конструкції фактор-групи, прямого та напівпрямого добутку груп, голоморфа групи, основні класифікаційні твердження, зокрема про опис Силовських р-підгруп з точністю до</p>

					<p>спряження, про опис головних та субнормальних рядів з точністю до ізоморфізму.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння моделювати та розв'язувати поставлені задачі методами абстрактної теорії груп в різних областях математики, розуміння та бачення прикладів груп, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>здатність перевіряти, чи є задана алгебраїчна структура групою, абелевою групою, ргрупою, розв'язною чи нільпотентною групою, перевіряти, чи задана підмножина групи є її підгрупою, нормальною підгрупою, чи задане відображення є гомоморфізмом груп, будувати фактор-групи, прямі та напівпрямі добутки груп, будувати головні та композиційні ряди груп у випадку їх існування, описувати центр та комутант групи, задавати групи через твірні елементи і визначальні співвідношення, знаходити центр, комутант, силовські підгрупи заданої групи, знаходити попарно не ізоморфні групи заданого порядку $n \leq 10$.</p>
ДВВ 2.2.10.02	Теорія груп та алгебр Лі	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6.	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-10; ПК-11; ПК-12.	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання і розуміння основних поняття теорії груп і алгебр Лі, поняття групи Лі, прикладів, поняття дії групи Лі на многовиді, властивостей гомоморфізмів груп Лі, поняття зв'язних компонент групи Лі, поняття диференціалу гомоморфізма групи Лі, поняття алгебри Лі, прикладів, правоінваріантних полів на групах Лі, поняття лінійних зображень груп і алгебр Лі.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння моделювати та розв'язувати поставлені задачі методами теорії груп та алгебр Лі в різних областях алгебри та диференціальних рівнянь, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>навички та здібності виділяти приклади груп та алгебр Лі, виділяти многовиди на яких діє група Лі, обчислення групи компонент та фундаментальних груп для класичних груп Лі, обчислення дотичних</p>

					алгебр класичних груп Лі.
ДВВ 2.2.11.01	Теорія кілець	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7; ЗК-8	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10; ПК-11; ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття теорії кілець, зокрема такі як кільце, підкільце, ідеал, поле, тіло, фактор кільце, модуль, підмодуль, фактор модуль; незвідний, нерозкладний модуль; композиційний ряд, гомоморфізми кілець і модулів, радикал кільця, умови скінченності для модулів, кільця з умовами мінімальності та максимальності; прості, напівпрості кільця; алгебри, групові алгебри, знати теореми про будову простих і напівпростих артінових кілець.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння застосовувати теорію кілець до теорії чисел інших розділах математики та фізики, синтезувати вивчені методи до розв'язування складніших задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: перевіряти, чи вказана множина є кільцем відносно заданих операцій; знаходити ідеали кільця; знаходити ідемпотенти кільця; знаходити розклади кілець в пряму суму ідеалів; перевіряти, чи є кільце артіновим; знаходити радикал кільця.</p>
ДВВ 2.2.11.02	Теорія групових алгебр	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-10; ПК-11; ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння основних поняття теорії групових алгебр, зв'язку між підгрупами та ідеалами групового кільця, властивості первісного та напівпервісного групового кільця, поняття примітивного та регулярного групового кільця, поняття дільників нуля та кільця відношень групового кільця, поняття та властивості цілочислових, комутативних і медулярних групових алгебр.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння моделювати та розв'язувати поставлені задачі методами теорії групових алгебр в різних областях алгебри та, зокрема в теорії зображень скінченних груп над полями, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: навички та здібності виділяти підгрупу носія ідемпотента групової</p>

					алгебри, шукати ідемпотенти, одиниці та дільники нуля групових алгебр, визначати слід ідеалу групової алгебри.
ДВВ 2.2.12.01	Теорія зображень груп	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7; ЗК-8	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10; ПК-11; ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття теорії зображень, зокрема такі як матричне зображення групи та алгебри; модуль зображення, незвідне та нерозкладне матричні зображення групи, незвідний та нерозкладний модулі зображення, характер групи, індуковане зображення; алгоритми знаходження незвідних матричних зображень деякого класу скінченних груп над числовими полями характеристики нуля.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння застосовувати теорію зображень у окремих задачах n-вимірної кристалографії, хімії, теоретичної фізики, здатність до застосування одержаних знань з теорії зображень ефективно вирішувати математичні задачі з використанням систем комп'ютерної алгебри; синтезувати вивчені методи до розв'язування складніших задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: знаходити лінійні характери скінченної групи, будувати матричне зображення скінченної групи, що реалізується у ідеалі відповідної групової алгебри, знаходити центральні ідемпотенти групової алгебри скінченної групи, будувати таблиці незвідних характерів скінченної групи невеликого порядку, будувати індуковані зображення.</p>
ДВВ 2.2.12.02	Теорія зображень алгебр	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7; ЗК-8	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10; ПК-11; ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття теорії зображень, матричне зображення алгебри; модуль зображення, незвідне та нерозкладне матричні зображення, незвідний та нерозкладний модулі зображення, індуковане зображення; алгоритми знаходження незвідних матричних зображень деякого класу скінченних груп над числовими полями характеристики нуля.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння застосовувати теорію зображень у окремих задачах n-вимірної кристалографії, хімії, теоретичної фізики, здатність до застосування одержаних знань з теорії зображень ефективно вирішувати математичні задачі з використанням систем комп'ютерної алгебри;</p>

					<p>синтезувати вивчені методи до розв'язування складніших задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>знаходити лінійні характери скінченої групи, будувати матричне зображення скінченної групи, що реалізується у ідеалі відповідної групової алгебри, знаходити центральні ідемпотенти групової алгебри скінченої групи, будувати таблиці незвідних характеристик скінченної групи невеликого порядку, будувати індуковані зображення.</p>
ДВВ 2.2.13.01	Основи стохастичного аналізу	5	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7	ПК – 1; ПК – 2; ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7; ПК – 10.	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання та розуміння основних понять теорії ймовірностей; поняття випадкового блукання на площині і в просторі; твірні функції та їх властивості; граничні теореми для безмежно подільних випадкових величин; закони класу L; стійкі та супроводжуючі закони розподілу.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>формулювання основних означень і теорем; доведення теорем про побудову ймовірнісних просторів; обґрунтування рівняння відновлення, канонічного зображення безмежно подільних законів розподілу; розуміння та обґрунтування формул Леві-Хінчина, формул Леві і Колмогорова для безмежно подільних законів розподілу.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння самостійно будувати статистичні моделі, досліджувати їх властивості; здатність розв'язувати задачі про розорення гравця; розв'язувати задачі побудови канонічного зображення стійких законів; вміти самостійно доводити безмежну подільність деяких законів розподілу.</p>
ДВВ 2.2.13.02	Випадкові процеси	5	ЗК – 1; ЗК – 2; 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 теорії випадкових процесів; моментні характеристики випадкового процесу; кореляційна функція випадкового процесу; взаємна кореляційна функція двох випадкових процесів; характеристична функція випадкового процесу; основні класи випадкових процесів, зокрема: гауссівські випадкові процеси, випадкові процеси з скінченними моментами другого порядку, процеси з незалежними приростами, процес Пуассона, Вінера, марковські процеси, дифузійні процеси, стаціонарні випадкові</p>

				<p>процеси; властивості випадкових процесів; умовні математичні сподівання та їх властивості; мартингали та напівмартингали; процес відновлення; дискретні ланцюги Маркова; ланцюги Маркова з неперервним часом; стохастичні диференціальні рівняння; стохастичні диференціальні рівняння.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність розраховувати основні характеристики випадкового процесу за заданими законами розподілу; обчислення кореляційної функції випадкового процесу; вміння визначати тип випадкового процесу; дослідження властивостей випадкових процесів; вміння обчислювати умовні математичні сподівання та їх властивості; визначати основні характеристики марківського ланцюга, класифікувати його стани, визначати стаціонарний розподіл та досліджувати асимптотичні властивості; знаходити перехідну функцію, напівгрупу генератор, резольвенту процесу Маркова; визначати генератор і коефіцієнти переносу та дифузії для дифузійного процесу; обчислювати стохастичні інтеграли за процесом Вінера; розв'язувати стохастичні диференціальні рівняння.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>демонструє навички та здібності досліджувати існування випадкового процесу із заданими характеристиками; демонструє навички та здібності досліджувати існування випадкового процесу із заданими характеристиками; досліджувати наявність випадкового процесу при аналізі випадкових явищ в статистичних задачах та класифікацію виявлених випадкових процесів; вміння застосовувати методи та результати теорії випадкових процесів для розв'язання прикладних задач.</p>	
ДВВ 2.2.14.01	Граничні теореми для сум незалежних випадкових величин	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8;	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>Засвоєння основних методів доведення граничних теорем теорії ймовірностей, оволодіння вміннями і навичками будувати оцінки в граничних теоремах. Загальний механізм формування граничних теорем теорії ймовірностей, характеристика основних задач класичної теорії граничних теорем для сум випадкових величин. Оцінка різниці функцій обмеженої варіації за різницею їх перетворень Фур'є -</p>

				ПК-9; ПК-10; ПК-12	<p>Стільтьєса. . Оцінка різниці функцій розподілу. Оцінка точності наближення в граничних теоремах класичної теорії. Нерівності Ессеена і Беррі-Ессеена. Деякі узагальнення нерівності Ессеена і Беррі-Ессеена. Узагальнення нерівності Беррі-Ессеена, що одержані Ю.П. Студневим. Узагальнення нерівності Беррі-Ессеена із використанням псевдомоментів. Оцінки В.М.Золотарьова. Нерівномірні оцінки в центральній граничній теоремі. Локальні граничні теореми і їх уточнення. Близькість розподілів двох сум випадкових величин. Граничні теореми для сум випадкової кількості випадкових величин. Граничні теореми в некласичній постановці.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: Оволодіти основними результатами теорії граничних теорем, ознайомитися із класичними оцінками в граничних теоремах. Узагальнювати задачі класичної теорії граничних теорем для сум випадкових величин.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння використовувати методи доведення граничних теорем теорії ймовірностей, знати методи побудови оцінок в граничних теоремах, вміти будувати оцінки в граничних теоремах.</p>
ДВВ 2.2.14.02	Пуассонівські процеси	5	ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 3; ЗК – 4.	ПК – 2; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 12.	<p>Знання з предметної області включають: знати основні теоретико-ймовірнісні характеристики ризику; поняття теорії однорідних і неоднорідних процесів Пуассона, процесів відновлення; вузлові теореми теорії відновлення.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння застосовувати основи теорії процесів Пуассона, процесів відновлення для дослідження асимптотичної поведінки процесів відновлення, апроксимаційних формул та двосторонніх оцінок для ймовірності банкрутства.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: здатність продемонструвати побудову оцінок для ймовірності банкрутства; досліджувати властивості ймовірності банкрутства; досліджувати асимптотичну поведінку процесів відновлення, застосовувати апроксимаційні формули та різні оцінки для ймовірності банкрутства.</p>

ДВВ 2.2.15.01	Випадкові процеси в задачах математичної фізики	3	ЗК – 1; ЗК – 2	ПК – 2; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6	<p>Знання з предметної області включають: знати основи теорії класів випадкових процесів, що знайшли застосування в задачах математичної фізики; означення та властивості субгауссових випадкових величин, основні властивості з просторів Орліча випадкових величин.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти обґрунтувати метод Фур'є для задачі математичної фізики гіперболічного типу в багатовимірному випадку з випадковими початковими умовами з простору Орліча; досліджувати умови існування з імовірністю одиниця класичного та узагальненого розв'язків рівняння коливання струни та рівняння параболічного типу з випадковими початковими умовами з простору Орліча.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: здатність моделювати розв'язки рівнянь математичної фізики гіперболічного типу в багатовимірному випадку з випадковими початковими умовами; здатність будувати оцінки розподіли супремуму розв'язку задачі математичної фізики гіперболічного типу в багатовимірному випадку з випадковими початковими умовами з простору Орліча.</p>
ДВВ 2.2.15.02	Статистичні моделі в задачах математичної фізики	3	ЗК – 1; ЗК – 2.	ПК – 2; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6	<p>Знання з предметної області включають: знання та розуміння основ теорії класів випадкових процесів, що знайшли застосування в задачах математичної фізики; означення та властивості субгауссових випадкових величин, основні властивості з просторів Орліча випадкових величин.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти обґрунтувати метод Фур'є для задачі математичної фізики гіперболічного типу в багатовимірному випадку з випадковими початковими умовами з простору Орліча; досліджувати умови існування з імовірністю одиниця класичного та узагальненого розв'язків рівняння коливання струни та рівняння параболічного типу з випадковими початковими умовами з простору Орліча.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: здатність моделювати розв'язки рівнянь математичної фізики гіперболічного типу в багатовимірному випадку з випадковими</p>

					початковими умовами; здатність будувати оцінки розподіли супремуму розв'язку задачі математичної фізики гіперболічного типу в багатовимірному випадку з випадковими початковими умовами з простору Орліча.
ДВВ 2.2.16.01	Теоретична фізика	4	ЗК-1; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6.	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-10; ПК-12.	<p>Знання з предметної області включають: Знання та розуміння основних понять і законів електродинаміки, квантової механіки, термодинаміки і статистичної фізики.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: одержувати рівняння руху зарядженої частинки в електромагнітному полі і інтегрувати їх у випадках постійних та однорідних полів; записувати рівняння Максвелла у чотиривимірній формі; знаходити інтенсивність дипольного випромінювання заданої системи зарядів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: Розв'язувати рівняння електростатики і магнітостатики при заданих граничних умовах; розв'язувати рівняння Шредінгера для частинки у прямокутній потенціальній ямі і для потенціалів певного виду, обчислювати термодинамічні характеристики системи у стані термодинамічної рівноваги; визначати к.к.д. теплової машин, що працює за циклом Карно при заданому рівнянні стану робочої речовини; визначати ймовірність знаходження швидкості і кінетичної енергії частинки у заданому інтервалі; визначати значення термодинамічних величин для класичного ідеального газу.</p>
ДВВ 2.2.16.02	Загальна фізика	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7; ЗК-9	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-10; ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння фізичної природи явищ оточуючого світу, сучасних фізичних уявлень про простір, час, прості форми руху матерії та фундаментальні взаємодії матеріальних об'єктів; специфіки фізики в системі наук і в дослідженні дійсності; сучасних методів пізнання природи; основ сучасних концепцій макро-, мікро- і наносвіту; фізичних властивостей речовин у різних агрегатних станах, вплив зовнішнього середовища на процеси та стан складних систем; методів, засобів програмного забезпечення комп'ютерного проектування, моделювання і розрахунку фізичних властивостей та технологічних процесів при одержанні, обробленні та модифікації</p>

матеріалів; сучасних концепцій фізичної науки щодо використання методів обробки і аналізу інформаційних потоків; екологічних чинників для оцінювання шкідливих наслідків використання обраних технологій та матеріалів.

Когнітивні компетентності включають:

розуміння специфіки фізики в системі наук і в дослідженні дійсності; уміння характеризувати основні поняття сучасної фізичної теорії, практично визначати і характеризувати основні фізичні закони, використовувати фізичні закони для розв'язання різноманітних фундаментальних та прикладних задач; уміння застосовувати загальні фундаментальні закони і теорії фізичної науки до аналізу конкретних явищ, визначати межі їх застосування; здатність виконувати на основі фізичних понять і знань оцінки параметрів і характеристик різних процесів, оцінювати ступінь достовірності результатів, отриманих за допомогою експериментальних або математичних методів дослідження; здатність обирати стандартні прилади, устаткування та матеріали для експериментального аналізу досліджуваних фізичних явищ і об'єктів; уміння застосовувати комп'ютерне моделювання фізичних процесів для вирішення наукових і технологічних проблем; володіння навичками вербального та письмового презентування практичних результатів.

До практичних вмінь та навичок входять:

вміння бачити цілісність фізичної задачі; навички з організації експериментальних і теоретичних досліджень; навички з експлуатації та обслуговування відповідного експериментально-дослідницького, технологічного обладнання та устаткування; вміння аналізувати результати експериментальних досліджень з точки зору фундаментальних фізичних законів та в межах існуючих теоретичних схем; вміння будувати математичні моделі спостережуваних явищ і процесів; вміння використовувати програмне забезпечення для обробки результатів фізичних досліджень; здатність аналізувати і реферувати науково-технічну інформацію та публікувати результати наукових досліджень; володіння інформацією про стан наукових досліджень заданого напрямку в споріднених лабораторіях та

					наукових центрах (в тому числі й закордонних).
ДВВ 2.2.17.01	Архітектура ПК і мереж	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-4; ЗК-5	ПК-8; ПК-9; ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: Класифікація програмного забезпечення ПК і мереж; класифікація апаратної частини ПК і мереж; поняття основних та периферійних пристроїв ПК та їх характеристик; інформації, принципів збереження та передачі інформації в ПК; топологій мереж; глобальної мережі Інтернет; найпопулярнішого програмного забезпечення для роботи з ПК і мережами.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: Знання історії розвитку ПК і мереж, принципів збереження та передачі інформації в ПК, логічної та фізичної будови персональних комп'ютерів, особливостей різних топологій комп'ютерних мереж.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: Вміння, користуючись спеціальною технічною літературою, створювати та налаштовувати роботу комп'ютерних мереж; змінювати налаштування та будову ПК; застосовувати набуті знання у професійній діяльності.</p>
ДВВ 2.2.17.02	Архітектура обчислювальних систем	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-4; ЗК-5	ПК-8; ПК-9; ПК-11	<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; інформації, принципів збереження та передачі інформації в ПК; найпопулярнішого 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</p>

					роботу комп'ютерних мереж; застосовувати набуті знання у професійній діяльності.
ДВВ 2.2.18.01	Теорія функцій комплексної змінної	6	ЗК - 1 ЗК - 2 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:</p> <p>поняття комплексної площини; основні поняття функції комплексної змінної: неперервність, диференційованість, аналітичність; границю функції комплексної змінної; елементарні функції комплексної змінної; інтегрування функції комплексної змінної; теорему Коші та інтегральну формулу Коші; ряди Тейлора та Лорана; класифікацію особливих точок функції комплексної змінної; лишки та способи їх обчислення; основну теорему про лишки; застосування теорії лишків для обчислення інтегралів; основні поняття функції оригінала та функції зображення та зв'язок між ними; основні властивості перетворення Лапласа; зображення Лапласа для елементарних функцій; інтеграл та перетворення Фур'є.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність досліджувати функцію комплексної змінної на неперервність та диференційованість; обчислення похідної функції комплексної змінної; дослідження функції комплексної змінної на аналітичність в області; побудову дробово-лінійного відображення за трьома точками; здатність використовувати тригонометричні, степеневі функції та функцію Жуковського в комплексній площині; інтегрування функції комплексної змінної за допомогою параметризації шляху; розклад функції комплексної змінної в ряди Тейлора і Лорана; обчислення коефіцієнтів розкладу у ряд Тейлора за інтегральною формулою Коші; здатність обчислювати лишок аналітичної функції в точці; обчислення інтегралів як суму лишків у області; здатність відображати одну область конформно на іншу; обчислення прямого та оберненого перетворення Лапласа.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння виконувати дії над комплексними числами в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі; навички будувати множини значень комплексної площини; вміння досліджувати функції на аналітичність; вміння відновлювати аналітичну функцію за її дійсною або уявною частиною; навички обчислювати інтеграли від функції</p>

					<p>комплексної змінної різними способами; застосовувати теорему Коші та інтегральну формулу Коші; вміння розкласти функції в ряди Тейлора та Лорана; вміння знаходити та класифікувати особливі точки; навички обчислювати лишки; застосовувати теорію лишків до обчислення різних типів інтегралів; вміння знаходити зображення за оригіналом і навпаки; вміння застосувати перетворення Лапласа до розв'язування диференціальних та інтегральних рівнянь, систем диференціальних рівнянь та крайових задач математичної фізики; користуватися інтегралом Фур'є та перетворенням Фур'є.</p>
ДВВ 2.2.18.02	Комплексний аналіз	6	<p>ЗК – 1; ЗК – 2; ЗК – 4; ЗК – 5; ЗК – 6; ЗК – 7</p>	<p>ПК – 1; ПК – 2; ПК – 3; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7; ПК – 10; ПК – 12.</p>	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття про комплексні числа та дії над ними, поняття комплексної площини; основні поняття функції комплексної змінної: неперервність, диференційованість, аналітичність; поняття про границю функції комплексної змінної; елементарні функції комплексної змінної; інтегрування функції комплексної змінної; теорему Коші та інтегральну формулу Коші; ряди Тейлора та Лорана; класифікацію особливих точок функції комплексної змінної; лишки та способи їх обчислення; основну теорему про лишки; застосування теорії лишків для обчислення інтегралів; основні поняття функції оригінала та функції зображення та зв'язок між ними; основні властивості перетворення Лапласа; зображення Лапласа для елементарних функцій; інтеграл та перетворення Фур'є.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність досліджувати функцію комплексної змінної на неперервність та диференційованість; обчислення похідної функції комплексної змінної; дослідження функції комплексної змінної на аналітичність в області; побудову дробово-лінійного відображення за трьома точками; здатність використовувати тригонометричні, степеневі функції та функцію Жуковського в комплексній площині; інтегрування функції комплексної змінної за допомогою параметризації шляху; розклад функції комплексної змінної в ряди Тейлора і Лорана; обчислення коефіцієнтів розкладу у ряд Тейлора за інтегральною формулою Коші; здатність обчислювати лишок аналітичної функції в точці; обчислення інтегралів як суму лишків у</p>

					<p>області; здатність відображати одну область конформно на іншу; обчислення прямого та оберненого перетворення Лапласа.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння самостійно виконувати дії над комплексними числами в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі; навички побудови множин значень комплексної площини; вміння досліджувати функції на аналітичність; вміння відновлювати аналітичну функцію за її дійсною або уявною частиною; навички обчислення інтегралів від функції комплексної змінної різними способами; вміння розкласти функції в ряди Тейлора та Лорана; вміння знаходити та класифікувати особливі точки; навички обчислення лишків; застосування теорії лишків до обчислення різних типів інтегралів; вміння знаходити зображення перетворення за оригіналом і навпаки; вміння застосовувати перетворення Лапласа до розв'язування диференціальних та інтегральних рівнянь, систем диференціальних рівнянь та крайових задач математичної фізики; вміння користуватися інтегралом Фур'є та перетворенням Фур'є.</p>
ДВВ 2.2.19.01	Математична теорія ризику і страхова справа	5	ЗК-1; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7.	ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-7; ПК-11.	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>поняття цінного папера; властивості ризикованих та не ризикованих цінних паперів; поняття допустимої та ефективної множини для портфеля цінних паперів; процедури побудови динамічної математичної моделі цінного папера та портфеля цінних паперів, для якої формулюється задача оптимального керування портфелем; задачу Д. Тобіна про побудову оптимального портфеля цінних паперів змішаної структури; поняття активів і пасивів банківського сектору економіки; поняття економічної стійкості для фінансово-промислової корпоративної структури; застосування принципу максимуму для задач з одним та двома закріпленими кінцями траєкторії та фіксованим часом.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>застосування методів динамічного моделювання та принципу максимуму; розгляд математичної постановки задач про оптимальну стратегію банку та виробника продукції, що функціонують у рамках фінансово-промислової корпоративної структури і для яких</p>

					справедливий принцип економічної стійкості. До практичних вмінь та навичок входять: ознайомитися з принципами, можливостями та особливостями сучасних і класичних постановок задач прикладного фінансового аналізу, з методами розв'язування математичних задач фінансового менеджменту з використанням комп'ютерних засобів математичного та чисельного моделювання, а також поглибити свої знання з важливих напрямів математики, зокрема розв'язування задач підвищеної складності з математичного аналізу, теорії ймовірностей та математичної статистики з використанням комп'ютерного моделювання, методів оптимізації та інших дисциплін.
ДВВ 2.2.20.01	Математична логіка	5	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 8 ПК – 10	Знання з предметної області включають: 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, повнота, 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; операції над висловлюваннями; способи побудови таблиць істинності формул алгебри висловлювань; основні тавтології алгебри висловлювань; принцип побудови предикатних висловлювань; поняття формул логіки предикатів. Когнітивні компетентності включають: знання основ теорії множин, булевих функції, основ загальної алгебри; використання апарату математичної логіки для адекватного моделювання процесів у різноманітних предметних областях, створення сучасних програмних та інформаційних систем. До практичних вмінь та навичок входять: вміння користуватися конструктивними методами математичної логіки при побудові та реалізації формальних математичних моделей; вміння користуватися ефективними алгоритмами доведення теорем.

ДВВ 2.2.20.02	Теорія алгоритмів	5	ЗК - 1 ЗК - 2 ЗК - 4 ЗК - 5	ПК - 1 ПК - 2 ПК - 3 ПК - 4 ПК - 5 ПК - 6 ПК - 8 ПК - 10	<p>Знання з предметної області включають: 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; 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: знання основ теорії множин, булевих функцій, основ загальної алгебри; використання апарату теорії алгоритмів для адекватного моделювання процесів у різноманітних предметних областях, створення сучасних програмних та інформаційних систем.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння користуватися конструктивними алгоритмами при побудові та реалізації формальних математичних моделей; вміння користуватися ефективними алгоритмами доведення теорем.</p>
ДВВ 2.2.21.01	Фінансовий аналіз	3	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: знання і розуміння теоретичних основ фінансового аналізу; нарощення і дисконтування грошових сум; поняття про потоки платежів і ренту; кредитні розрахунки; аналіз інвестиційних процесів; загальне поняття дохідності фінансових операцій; система переваги індивіда та її врахування при проведенні фінансових операцій; моделі торгів; зміна розрахункових схем в умовах невизначеності; класична схема оцінки фінансових операцій в умовах невизначеності; характеристики імовірнісних фінансових операцій; загальні методи зменшення ризиків; моделі ціноутворення активів; опціони і ціноутворення опціонів; оптимальний портфель цінних паперів; фінансовий ринок і його моделі.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p>

					<p>вміти знаходити еквівалентні в часі грошові суми; проводити об'єднання і заміну рент; проводити погашення позики різними методами; детально аналізувати інвестиційні проекти; розраховувати характеристики скінченного проекту; визначати дохідність інвестиційних проектів; знати характеристики фінансових інструментів; оцінювати ризикові інвестиційні процеси; аналізувати рішення в умовах невизначеності; кількісно оцінювати ризик; знати про форвардну і ф'ючерсну торгівлю; фундаментальний і технічний аналіз цін.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: обчислення та утримання простих і складних відсотків; математичне дисконтування; визначення параметрів річної ренти; обчислення параметрів кредитних розрахунків; розрахунок характеристик інвестиційних процесів; обчислення ефективної і еквівалентної ставки відсотка; курс і дохідність облігацій та акцій; розрахунок дохідності імовірнісних операцій в умовах невизначеності; знаходження оптимальних альтернатив за Парето; врахування кредитного та депозитного ризиків.</p>
ДВВ 2.2.21.02	Фінансова математика	3	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: знання і розуміння теоретичних основ фінансової математики; нарощення і дисконтування за простими відсотковими ставками; складні відсотки; похідні процентні розрахунки, криві дохідності; постійні фінансові ренти; змінні і неперервні ренти, конверсія рент; визначення бар'єрних значень економічних показників; ризик і диверсифікація; планування погашення довгострокової заборгованості; вимірювання дохідності; облігації; виробничі інвестиції, вимірювачі фінансової ефективності; лізинг; опціони; страхові ануїтети.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти розв'язувати прямі і обернені задачі при нарахуванні процентів і дисконтуванні за простими і складними відсотками; знаходити еквівалентні умови при зміні умов контракту; визначати параметри постійних рент пренумерандо та постнумерандо; проводити конверсію рент; виявляти вплив невизначеності на бар'єрні</p>

					<p>показники; оцінювати необхідність диверсифікації інвестицій; оцінювати ризикові інвестиційні процеси; аналізувати рішення в умовах невизначеності; кількісно оцінювати ризик; знати про форвардну і ф'ючерсну торгівлю; фундаментальний і технічний аналіз цін.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: обчислення та утримання простих і складних відсотків; математичне дисконтування; визначення параметрів річної ренти; обчислення параметрів кредитних розрахунків; розрахунок характеристик інвестиційних процесів; обчислення ефективної і еквівалентної ставки відсотка; курс і дохідність облігацій та акцій; розрахунок внутрішньої норми дохідності; дохідності імовірнісних операцій в умовах невизначеності.</p>
ДВВ 2.2.22.01	Комп'ютерна графіка	4	ЗК-2; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6.	ПК-1; ПК-3; ПК-9	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ комп'ютерної графіки; види комп'ютерної графіки; поняття про моделі кольорів; види проєкціонування та їх властивості; аксонометрію та стандартні аксонометричні проєкції; поняття про фрактали, фрактальну геометрію, їх застосування, динамічні та конструктивні фрактали.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння проєктувати тривимірні об'єкти, створювати графічні сцени; вміння читати креслення; будувати аксонометричні зображення тривимірних об'єктів та вміння обирати найбільш вдалі аксонометрії з точки зору наочності зображень; в роботі над зображенням використовувати знання про моделі кольорів та їх поєднання; створювати двовимірні векторні зображення в графічних редакторах векторної графіки; вміти будувати конструктивні фрактали.</p> <p>До практичних вмінь і навичок входять: читання креслень; проєктування двовимірних зображень за допомогою графічного редактора CorelDRAW та тривимірних моделей САПР AutoCAD; оформлення креслень; застосування матеріалів та освітлення, створення графічних сцен; побудова стандартних аксонометрій тривимірних об'єктів.</p>

ДВВ 2.2.22.02	Комп'ютерне моделювання	4	ЗК-2; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6.	ПК-1; ПК-3; ПК-9	<p>Знання з предметної області включають: формулювання найпростіших прикладних задач і створення їх математичних моделей реальних об'єктів і процесів, що в них протікають; раціональні методи дослідження створюваних моделей, їх якісне та кількісне дослідження, основні чисельні методи, володіння сучасною обчислювальною технікою.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: формулювання найпростіших прикладних задач і створення математичних моделей реальних об'єктів і процесів, що в них протікають; вміння вибирати або розробляти раціональні методи дослідження створюваних моделей, проводити їх якісне та кількісне дослідження, володіти основними чисельними методами, застосовувати сучасну обчислювальну техніку.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння аналізувати одержані результати і на їх основі створювати практичні рекомендації; навички самостійного опанування новими математичними методами і застосовувати їх до розв'язування практичних задач; уміння самостійно вивчати окремі розділи математики та інструментальні програмні засоби їх ведення.</p>
ДВВ 2.2.23.01	Системи та методи прийняття рішень	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6.	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття, визначення та проблеми систем та методів прийняття рішень; призначення та особливості застосування основних методів, а зокрема: проблематику та моделі теорії голосування; моделі та методи прийняття рішень в умовах нечіткості; властивості бінарних відношень та механізми прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності; сутність метризованих відношень й обробки експертної інформації; зміст та концепцію теорії корисності та раціонального вибору; методи теорії векторної оптимізації.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують методи прийняття рішень; вирішувати математичні задачі з використанням математичних пакетів; застосовувати сучасну методологією і математичний апарат теорії прийняття рішення для знаходження оптимальних (раціональних)</p>

				<p>технічних і управлінських рішень; складати статистичні і детерміновані математичні моделі, що застосовуються в теорії прийняття рішення; проводити оцінювання ступеню ризику і ефективності прийнятого рішення; проводити дослідження моделей і методів теорії прийняття рішення на ПЕОМ з метою отримання раціональних рішень.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>демонструє навички та здібності проектування та розробки прикладного програмного забезпечення; реалізації на ЕОМ методів розв'язання задач прийняття рішень; застосування одного або декількох з відомих комп'ютерних математичних пакетів при розв'язанні практичних задач, уміння розробити ефективні алгоритми пошуку оптимального вирішення проблеми, застосовуючи математичні методи оптимізації та прийняття рішень.</p>
ДВВ 2.2.23.02	Теорія прийняття рішень	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6.	<p>ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11.</p> <p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання та розуміння сутності і змісту прийняття рішення; знання видів та класифікації управлінських рішень; знання індивідуальних і колективних методів експертної оцінки; знання особливостей прийняття рішень заснованих на методах оптимізації, дискретної математики та теорії функцій вибору; знання методів прийняття багатокритеріальних рішень; знання методів багатокритеріальної оптимізації; знання методів прийняття рішень в умовах нечіткості, ризику та невизначеності; знання критеріїв оцінки управлінських рішень та сутності прийняття колективних рішень.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність та вміння використовувати професійно-профільовані знання й практичні навички з фундаментальних дисциплін при розв'язанні задач прийняття рішень із використанням розроблених комп'ютерних програмних продуктів та математичних пакетів; здатність застосовувати знання та вміння для розв'язання прикладних задач теорії прийняття рішень.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>застосування одного або декількох з відомих комп'ютерних математичних пакетів при розв'язанні практичних задач, уміння</p>

					<p>виділяти й аналізувати об'єкти прийняття рішень; уміння здійснювати адекватний вибір методів і моделей прийняття рішень для конкретних прикладних об'єктів; уміння формулювати задачу прийняття рішень; уміння будувати дерево цілей; уміння застосовувати методи експертного аналізу для виявлення альтернативних варіантів прийняття рішень при управлінні прикладними системами; уміння визначати колективні оцінки, ступінь узгодженості думок експертів; уміння використовувати багатокритеріальні моделі, моделі бінарних відношень, голосування та функцій вибору, моделі в умовах нечіткої інформації, невизначеності та ризику; уміння застосовувати різні моделі прийняття рішень для аналізу розвитку соціально-економічних процесів.</p>
ДВВ 2.2.24.01	Методи обчислень	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: демонструє навички та здібності проектування та розробки прикладного програмного забезпечення; реалізації на ЕОМ чисельних методів розв'язання математичних задач; застосування одного або</p>

					декількох з відомих комп'ютерних математичних пакетів при розв'язанні практичних задач, демонструє 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.
ДВВ 2.2.24.02	Чисельні методи та моделювання на ЕОМ	8	ЗК – 5	ПК – 1; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 8; ПК – 9	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння основних особливостей чисельних методів розв'язання задач; знати прямі методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; ітераційні методи розв'язування лінійних алгебраїчних систем і обертання матриць; умови збіжностей методів та їх правильного використання; методи чисельного диференціювання та інтегрування; чисельного розв'язування нелінійних рівнянь та систем; чисельного розв'язування задачі Коші для звичайного диференціального рівняння; чисельного розв'язування крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти знаходити абсолютні та відносні похибки математичних операцій та функцій; розв'язувати системи лінійних алгебраїчних систем прямими методами та здатність реалізовувати їх на комп'ютерах; досліджувати збіжність ітераційних методів розв'язування СЛАР; наближено обчислювати означені 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: демонструє 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</p>

					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.
ДВВ 2.2.25.01	Проектування баз даних	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-8	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11.	<p>Знання з предметної області включають: вивчення загальних рис та відмінностей баз даних і баз знань; ролі і місця баз даних в комп'ютерних інформаційних системах; принципи побудови файлових систем для ведення структурованої інформації, їх переваг і недоліків; принципи побудови баз даних для ведення структурованої інформації, їх переваг і недоліків; концепції побудови реляційних, ієрархічних і мережних моделей та моделювання предметного середовища, що характерні цим моделям даних; основні модулі СКБД та їх функцій; етапи і методи проектування баз даних; основні методи організації баз даних на фізичному рівні.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: моделювати предметні середовища у різних моделях даних; організувати реляційні бази даних; забезпечувати контроль та відновлення цілісності даних та знань; забезпечувати авторизацію доступу до даних та їх захист від несанкціонованого втручання; обстежувати предметне середовище, визначати функціональні залежності та розробляти ER-схеми; виконувати нормалізацію відношень та приймати та обґрунтовувати рішення щодо логічної структури баз даних; обчислювати ефективність вибраної структури; організувати бази даних у різних середовищах; експлуатувати бази даних та застосовувати інструментальні програмні засоби їх ведення.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння моделювати предметні середовища у різних моделях даних; організувати реляційні бази даних; забезпечувати контроль та відновлення цілісності даних та знань; навички організувати бази даних у різних середовищах; вміння експлуатувати бази даних та застосовувати інструментальні програмні засоби їх ведення.</p>
ДВВ 2.2.22.02	Бази даних та знань	4	ЗК-1;	ПК-2;	Знання з предметної області включають:

			ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-8	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11.	<p>означення бази даних (БД), основні моделі даних; відомості про будову та принципи функціонування інтелектуальних систем; вербально дедуктивне визначення знань; означення, класифікацію та структуру сучасних систем керування базами даних (СКБД); відомості про структуру реляційних БД. Поняття про реляційну алгебру. Основні підходи і вимоги до моделювання предметних областей та нормалізації відношень. відомості про об'єктну та об'єктно-реляційну моделі даних, об'єкти, атрибути, класи, методи та повідомлення. знання основних інструкцій мови структурованих запитів SQL, відомості про засоби SQL для забезпечення авторизації користувачів, підтримки механізму транзакцій, підключень та сесій; знання ієрархічної моделі даних та формату XML, відомості про будову елементів, атрибутів, схеми XML-документів та інтерфейс DOM.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння проектувати прикладні інтелектуальні інформаційні системи; навички щодо використання декларативного підходу до керування; здатність моделювати складні предметні області, виділяти сутності, атрибути та зв'язки між об'єктами; уміння створення схем даних та баз даних, навички використання складних багатотабличних запитів; уміння оцінювати та підвищувати рівень захищеності даних у інформаційних системах.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>навички моделювання предметної області; володіння методами Data Mining; уміння отримувати нові знання з використанням процедур виводу; навички нормалізації відношень у реляційних БД; уміння застосовувати SQL запити для пошуку та маніпулювання даними; уміння розробки прикладних інформаційних систем з використанням засобів СКБД.</p>
--	--	--	---	---	--

