

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ДВНЗ

«Ужгородський національний
університет»,

протокол № 6 від 23.05 2017р.

Голова Вченої ради, ректор

В.І. Смоланка



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня
вищої освіти**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 11 «Математика та статистика»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 111 «Математика»

НАЗВА ОПП «Математика»

Ужгород – 2017

Освітньо-професійна програма «Математика» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 111 «Математика» розроблена згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту».

Програма відповідає другому (магістерському) рівню вищої освіти та сьомому кваліфікаційному рівню за Національною рамкою кваліфікації.

Укладачі програми:

1. Король Ігор Іванович, д.ф.-м.н., доцент, професор кафедри диференціальних рівнянь та математичної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний» (керівник проектної групи);

2. Рейтій Олександр Костянтинович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри диференціальних рівнянь та математичної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

3. Маринець Катерина Василівна, к.ф.-м.н., доцент кафедри диференціальних рівнянь та математичної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

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

5. Тилищак Олександр Андрійович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри алгебри ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

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

1. ВСТУП

Метою освітньо-професійної програми є забезпечення оволодіння студентами дисциплін другим (магістерським) рівнем вищої освіти, відповідно до сьомого кваліфікаційного рівня Національної рамки кваліфікацій.

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

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

Освітньо-наукова 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-наукової програми:

- здобувачі ступеня магістра, які навчаються в ДВНЗ «УжНУ»;
- викладачі ДВНЗ «УжНУ», які здійснюють підготовку магістрів спеціальності 111 «Математика» ;
- Екзаменаційна комісія спеціальності 111 «Математика»;
- Приймальна комісія ДВНЗ «УжНУ».

Освітньо-наукова програма поширюється на кафедри ДВНЗ «УжНУ», що здійснюють підготовку фахівців ступеня магістра 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 магістрів 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. Здатність розв'язувати складні математичні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень або здійснення інновацій і характеризується комплексністю або невизначеністю умов.

Обсяг програми

90 кредитів ЄКТС

Нормативний термін навчання

1 рік 4 місяців

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

Навчання за програмою проводиться на базі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Зарахування проводиться на загальних умовах вступу: за результатами фахового випробування, випробування з іноземної мови з урахуванням балу документа про вищу освіту.

Спеціальні вимоги до професійного відбору вступників відсутні.

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

Важливим елементом освітньо-професійної програми підготовки магістра математики є досягнення здобувачами другого 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):

- 1) Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК-1);
- 2) Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
- 3) Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);
- 4) Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4);
- 5) Здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5);
- 6) Здатність розробляти проекти та управляти ними (ЗК-6);
- 7) Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК-8);
- 8) Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-9);
- 9) Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
- 10) Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11);
- 11) Здатність відповідально приймати рішення з урахуванням соціальних та етичних цінностей і правових норм (ЗК-12);
- 12) Здатність усвідомлювати й враховувати соціокультурні розбіжності у професійній діяльності, проявляти толерантність до різних культур (ЗК-12).

ПРОФЕСІЙНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ (ПК):

- 1) Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (ПК-1);
- 2) Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем (ПК -2);
- 3) Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності (ПК -3);
- 4) Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ПК-4);
- 5) Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ПК -5);

- 6) Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців (ПК-6);
- 7) Здатність самостійно розробляти проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових математичних ідей (ПК -7);
- 8) Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ПК -8);
- 9) Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності (ПК -9);
- 10) Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері математики (ПК -10);
- 11) Володіння дидактичними знаннями процесів і методів викладання та навчання математики (ПК -11).

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

Система атестації здобувачів вищої освіти.

Атестація здобувачів другого 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 магістрів здійснюється на підставі оцінки рівня знань, умінь та навичок випускників у формі захисту дипломної роботи з математики.

Програмні результати навчання

- Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики;
- Відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії;
- Володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів;
- Володіти математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, математичними способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування природничих процесів;

- Володіти знаннями грамотної побудови комунікації в освітньому і науковому процесі, відбору вихідних даних дослідження, складання списку використаних джерел, опису наукових результатів.
- Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності у професійній діяльності;
- Читати і розуміти фундаментальні розділи математичної літератури та демонструвати майстерність їх відтворення в аргументованій усній та/або письмовій доповіді;
- Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу;
- Ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання;
- Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем;
- Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах;
- Мати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних проектів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень;
- Бути наполегливим у досягненні мети під час вирішення математичної проблеми;
- Уміти самостійно планувати виконання дослідницького та/або інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами;
- Усно й письмово спілкуватися рідною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел;
- Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей;

- Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.

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	
1.1. Нормативні навчальні дисципліни					
ННД 1.1.1	Охорона праці у галузі	3	ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5.	ПК-4; ПК-11.	<p>Знання з предметної області включають: впровадження організаційних і технічних заходів з метою поліпшення безпеки праці; здатність та готовність до врахування положень законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці при виконанні виробничих та управлінських функцій; здатність до організації діяльності виробничого колективу з обов'язковим урахуванням вимог охорони праці; управління діями щодо запобігання виникненню нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві; впровадження ефективного розподілу функцій, обов'язків і повноважень з охорони праці у виробничому колективі.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: готовність застосовувати сучасні методи дослідження і аналізу ризиків, загроз і небезпек на робочих місцях та виробничих об'єктах; здатність поставити завдання та організувати наукові дослідження з визначення професійних, виробничих ризиків, загроз на робочих місцях.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: обґрунтування і розробка безпечних технологій; участь у проведенні</p>

					<p>розслідування нещасних випадків, аварій та професійних захворювань; розробка та проведення заходів щодо усунення причин нещасних випадків, з ліквідації наслідків аварій на виробництві; розробка і впровадження безпечних технологій, вибір оптимальних умов і режимів праці, проектування зразків техніки і робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень в галузі охорони праці;</p> <p>розробка методичного забезпечення і проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці; надання допомоги та консультації працівників з практичних питань безпеки праці; готовність контролювати виконання вимог охорони праці в організації.</p>
--	--	--	--	--	--

2. Перелік модулів (навчальних дисциплін і практик) циклу фундаментальної підготовки

Шифр	Назва навчальної дисципліни	Кількість кредитів	Формування компетентностей		Очікувані результати
			Загальні	Предметні	
2.1. Нормативні навчальні дисципліни					
ННД 2.1.1	Комп'ютерна статистика	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5.	ПК-1; ПК-3; ПК-6; ПК-8; ПК-9; ПК-10.	Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ математичної статистики; теорію лінійних регресійних моделей; множинну лінійну регресію; оцінки коефіцієнтів регресії; перевірку моделей на адекватність та значущість; нелінійні моделі регресії; однофакторний дисперсійний аналіз; багатофакторний дисперсійний аналіз; факторний аналіз;

				<p>процедури факторизації і обертання; застосування факторного аналізу; дискримінантний аналіз; кластерний аналіз; методи кластеризації.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здатність будувати лінійні регресійні моделі; парну лінійну регресію; вміння будувати множинну лінійну регресію та обчислювати і оцінювати коефіцієнти регресії; вміння перевірки побудованих моделей на адекватність та значущість; вміння будувати нелінійні моделі регресії; здатність реалізовувати одно- та двофакторний дисперсійний аналіз; володіти алгоритмом виконання параметричного чи непараметричного дисперсійного аналізу; здатність реалізовувати факторний аналіз, визначати основні рівняння, факторизацію, ортогональне обертання, факторні значення; володіти процедурами факторизації і обертання; вміти реалізовувати дискримінантний та кластерний аналіз; володіти методами розв'язку задач дискримінантного аналізу; розрізняти міри схожості та володіти методами кластеризації.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння будувати лінійні, нелінійні, парні, множинні регресійні моделі засобами різних статистичних пакетів, зокрема у пакеті Statistica, обчислювати і оцінювати коефіцієнти регресії; вміння перевірки побудованих моделей на адекватність та значущість за різними критеріями; здатність реалізовувати одно- та двофакторний дисперсійний аналіз у пакеті Statistica; володіти алгоритмом виконання параметричного чи непараметричного дисперсійного аналізу; здатність застосовувати факторний аналіз до статистичних даних з області психології, соціології; володіти процедурами факторизації у пакеті Statistica; вміти розв'язувати задачі дискримінантного та кластерного аналізів засобами пакету Statistica.</p>
--	--	--	--	--

ННД 2.1.2	АктUARна та фінансова математика	5	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-10	ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-8; ПК-10	<p>Знання з предметної області включають: знання основних понять з теорії складних відсотків; принципів побудови та аналізу актуарних моделей; аналітичних розподілів тривалості майбутнього життя індивіда; загальних типів страхування життя; основних типів довічних ануїтетів; базових розподілів загальних втрат за роками поліса; принципів побудови узагальнених моделей з урахуванням причин декременту страхування; основних законів смертності для групи осіб; розподілу загальної суми вимог виплат у портфелі; основних груп навантажень і витрат; класичного методу отримання оцінки ймовірності смерті протягом року.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність застосовувати основні числові характеристики фінансових операцій, що використовуються у страхуванні; знання методів аналітичної оцінки результатів діяльності та прогнозування розвитку страхової компанії; вміння будувати та досліджувати конкретні актуарні моделі; здатність практично застосовувати методики проведення страхових розрахунків; здатність проводити аналітичну оцінку результатів діяльності страхової компанії та складати прогноз її розвитку.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння визначати прості типи страхування та ануїтетів, одержувати формули для середніх і дисперсій сучасної вартості платежів згідно з цими контрактами за умов постійної детермінованої відсоткової ставки; вміння описувати і обчислювати, використовуючи остаточну або селективну смертність, нетто-премії та резерви нетто-премій для простих страхових угод; вміння обчислювати нетто-премії і резерви нетто-премій, використовуючи остаточну або селективну смертність, для зростаючих та спадних страхових виплат і ануїтетів; вміння обчислювати брутто-премії, використовуючи випадкову величину майбутніх брутто-витрат та принцип еквівалентності; вміння обчислювати перспективні та ретроспективні резерви брутто-премій, з використанням випадкової величини майбутніх втрат; вміння розраховувати нетто-премії та резерви нетто-премій для простих страхових угод страхування життя кількох осіб; вміння виконувати</p>
-----------	----------------------------------	---	-------------------------	---	--

					математичні розрахунки для знаходження ймовірності банкрутства страхової компанії; вміння розраховувати розмір страхових премій для різних видів страхових продуктів; вміння оцінювати кількість страхових позовів впродовж дії страхового контракту; вміння оцінювати величину можливих збитків; вміння розраховувати величину резервів збитків.
ННД 2.1.3	Математичні моделі в природознавстві	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-9.	ПК - 1; ПК - 2; ПК - 3; ПК - 4; ПК - 5; ПК - 6; ПК - 7; ПК - 8; ПК - 9; ПК - 10; ПК - 11	<p>Знання з предметної області включають: Бути ознайомленим з структурою та принципами роботи сучасних обчислювальних систем, різними системами програмування. Вивчити основні типи математичних моделей, що вивчаються у суспільних, економічних та природничих науках. Здобути навички побудови математичних моделей процесів і явищ у різних галузях. Здобути навички розв'язання задач з використанням математичних пакетів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знати загальні принципи та етапи математичного моделювання; володіти загальними підходами до побудови математичних моделей; володіти методами дослідження адекватності математичних моделей; вміти класифікувати математичну модель та проводити її аналіз.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: будувати математичні моделі процесів і явищ різної природи; класифікувати математичну модель, розпізнати тип отриманої задачі та вибрати ефективний метод її розв'язання; оцінювати адекватність отриманої математичної моделі; застосовувати для розв'язання задач спеціалізовані математичні пакети.</p>
ННД 2.1.4	Динамічні системи	5	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-10	<p>Знання з предметної області включають: знання основ теорії динамічних систем диференціальних рівнянь першого порядку; поняття рівноваги та стійкості динамічних систем з неперервним часом; типів особливих точок динамічних систем та їх фазових портретів; розуміння понять консервативних та оборотних систем, граничних циклів; методів розв'язування різницевих рівнянь; понять теорії біфуркацій, хаосу та катастроф.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти інтегрувати динамічні системи звичайних диференціальних</p>

					<p>рівнянь першого порядку; застосовувати відповідні методи для дослідження їх розв'язності; досліджувати типи особливих точок лінійних автономних систем зі сталими коефіцієнтами; вміти аналізувати стійкість динамічних систем на основі визначених критеріїв; будувати фазові портрети положень рівноваги; розв'язувати різниці рівняння; досліджувати задачі теорії хаосу та катастроф.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: застосовувати метод інтегровних комбінацій для побудови перших та загальних інтегралів динамічних систем; знаходити положення рівноваги та визначати типи фазових портретів особливих точок автономних систем зі сталими коефіцієнтами; вміло застосовувати критерії для дослідження стійкості конкретних динамічних систем; розв'язувати різниці рівняння, задачі теорії хаосу та катастроф.</p>
ННД 2.1.5	Дослідження операцій	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5;	ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-8;	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ задач дослідження операцій; чисельні методи розв'язання 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: вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують чисельні методи оптимізації обслуговування в 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: демонстрація навичок та здібностей проектування та розробки прикладного програмного забезпечення; реалізації на ЕОМ чисельних</p>

					методів розв'язання оптимізаційних задач; застосування одного або декількох з відомих комп'ютерних математичних пакетів при розв'язанні практичних задач, демонстрація навичок та здібностей забезпечувати побудову моделей лінійного програмування та застосування методів ЛП та ЦЛП для їх досліджень; 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.
2.2. Дисципліни вільного вибору студента					
ДВВ 2.2.1	Основи наукових досліджень	3	ЗК-1 ЗК-3 ЗК-4 ЗК-5 ЗК-6	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: загальнонаукові та специфічні методи наукового дослідження; форми викладу матеріалів дослідження, форми висвітлення підсумків наукової роботи та відображення результатів НДР; типи презентацій, структурні компоненти презентації як різновиду публічного наукового мовлення; основні вимоги до подачі та оформлення результатів наукової діяльності в дисертаціях та науково-технічних звітах; основні вимоги до структури та етапів роботи над науковим дослідженням; понятійний апарат у сфері конкретної наукової діяльності; основні вимоги до оформлення наукової літератури та електронних джерел інформації.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: формулювання об'єкт, предмет, мету, завдання, гіпотезу дослідження; розробку плану наукової доповіді; презентація результати наукової діяльності в табличній та ілюстративній формах.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміти викладати матеріал на наукових конференціях, семінарах, симпозиумах; вміти формулювати та презентувати наукові ідеї, аргументацію та обґрунтування результатів наукової діяльності; презентувати результати наукової діяльності в табличній та ілюстративній формах.</p>

ДВВ 2.2.2	Наукові семінари	3	ЗК-1 ЗК-3 ЗК-4 ЗК-5 ЗК-6	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: загальнонаукові та специфічні методи наукового дослідження; форми викладу матеріалів дослідження, форми висвітлення підсумків наукової роботи та відображення результатів НДР; типи презентацій, структурні компоненти презентації як різновиду публічного наукового мовлення; основні вимоги до структури та етапів роботи над науковим дослідженням.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: формулювання об'єкт, предмет, мету, завдання, гіпотезу дослідження; розробку плану наукової доповіді; презентація результати наукової діяльності в табличній та ілюстративній формах.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміти викладати матеріал на наукових конференціях, семінарах, симпозіумах; вміти формулювати та презентувати наукові ідеї, аргументацію та обґрунтування результатів наукової діяльності; презентувати результати наукової діяльності в табличній та ілюстративній формах.</p>
-----------	------------------	---	--------------------------------------	-------------------------------	---

3. Перелік модулів (навчальних дисциплін і практик) професійної та практичної підготовки

Шифр	Назва навчальної дисципліни	Кількість кредитів	Формування компетентностей		Очікувані результати
			Загальні	Предметні	
3.1. Нормативні навчальні дисципліни					

ННД 3.01	Нелінійний аналіз та його застосування	3	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12.	<p>Знання з предметної області включають: основні означення та поняття теорії нелінійного аналізу; простори Соболева та їх елементарні властивості; різні види просторів та їх властивості; означення коерцитивного, слабо семі-неперервного знизу та випуклого функціонала; перша та друга варіації, рівняння Ойлера-Лагранжа; означення семі-неперервного та монотонного оператора; означення компактного нелінійного оператора формулювати основні теореми даного курсу.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знати і розуміти поняття теорії нелінійного аналізу, визначати різні види просторів та їх властивості.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміти застосовувати різні методи нелінійного аналізу (варіаційний метод, метод компактності, метод монотонності) до дослідження (встановлення існування, єдиності узагальненого розв'язків) нелінійних крайових задач</p>
ННД 3.1.2	Алгоритмістика	3	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-7; ПК-9	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття сучасної алгоритмістики; відомості про алгоритми арифметики; знання базових алгоритмів на графах; поняття про методи динамічного програмування; знання сучасних алгоритмів сортування та пошуку; відомості про типові “жадібні” алгоритми; основи обчислювальної геометрії.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння оцінювати алгоритмічну складність задач; вміння обирати ефективні алгоритми розв'язування задач; навички з оцінювання обчислювальної складності алгоритмів; уміння оптимізувати алгоритми з урахуванням специфіки задач.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: навички розв'язування задач великої розмірності із використанням швидких арифметичних обчислень; навички сортування великих масивів інформації та швидкого пошуку даних; вміння розв'язувати задачі на графах; навички розв'язування оптимізаційних задач із</p>

					використанням жадібних алгоритмів та методів динамічного програмування; вміння розв'язувати задач обчислювальної геометрії.
ННД 3.1.3	Методика викладання математики у вищій школі	5	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-5; ЗК-7.	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-7; ПК-10.	<p>Знання з предметної області включають: Знати і розуміти дидактичні основи педагогічного процесу; структуру вищої освіти, рівні підготовки спеціалістів; організацію праці викладача, роль кафедри в управлінні навчальним процесом. Знати методичні основи викладання навчальних дисциплін; знати методику читання лекцій, проведення практичних і семінарських занять; методику організації курсових і дипломних робіт з математики; знати сучасні методи і форми активізації навчального процесу; принципи модульного навчання; організацію навчально-дослідної роботи студентів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: Уміння готувати матеріали лекцій; підбирати завдання практичних і лабораторних занять; розробляти модульні завдання і екзаменаційні білети; правильно підбирати форми самостійної роботи студентів та її контролю; застосовувати інноваційні педагогічні технології активізації навчання; сприяти підвищенню творчої активності студентів у розв'язанні завдань НДРС.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: Навички групової та індивідуальної роботи зі студентами, вміння організувати тестовий контроль (проміжків та підсумковий) практичних навичок студентів; методику організації і написання курсових і дипломних робіт; вміти організувати і провести виробничі і педагогічні практики студентів.</p>
ННД 3.1.4	Алгебраїчна геометрія та її застосування	3	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4.	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-10.	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння основних понять алгебраїчної геометрії та їх властивостей, зокрема такі як, многочлени і афінний простір, теорему Гільберта про базу, теорему Гільберта про нулі, відповідність ідеал – многовид, незвідні многовиди і прості ідеали, афінного та проєктивного многовиду, означення і властивості баз Грьобнера, алгоритм Бучбергера, основні застосування баз Грьобнера, означення та приклади еліптичних кривих, коди Гоппи та інші коди, пов'язані з</p>

					<p>еліптичними кривими, застосування еліптичних кривих до задач теорії чисел.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння моделювати та розв'язувати поставлені задачі методами алгебраїчної геометрії в різних областях математики та практики, будувати моделі засобами теорії кодів, що можуть бути реалізовані програмними засобами, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>шукати ідеал (головний ідеал) многовиду, описувати геометричні властивості афінних многовидів, обчислювати базу радикала головного ідеала, перевіряти чи належить многочлен до радикала заданого ідеала, знаходити бази Грьобнера ідеала із застосуванням алгоритму Бучбергера, обчислювати бази суми, добутку, перетину ідеалів, встановлювати радикальність, простоту, максимальність ідеала, розв'язувати системи алгебраїчних рівнянь із використанням баз Грьобнера і критеріїв несумісності, еквівалентності, скінченності, встановлювати вільні невідомі та вимірність множини розв'язків САР, застосовувати бази Грьобнера до розв'язання задачі про належність до ідеалу і задачі знаходження неявного зображення.</p>
3.2. Дисципліни вільного вибору студента					
ДВВ 3.2.1.1	Прикладні проблеми дискретної математики	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-7; ЗК-10; ЗК-12.	ПК - 1; ПК - 2; ПК - 3; ПК - 4; ПК - 5; ПК - 6; ПК - 7; ПК - 8; ПК - 10	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>Основні поняття та способи задання булевих функцій. Функціональна замкненість систем функцій двозначної логіки. Функціонально повні системи функцій двозначної логіки. Базиси функцій двозначної логіки. Представлення булевих функцій нормальними формами. Проблема мінімізації функцій двозначної логіки. Задача побудови поліномів булевих функцій. Диференціювання функцій двозначної логіки та їх застосування. Побудова формул швидких перетворень в двозначній логіці. Узагальнені кон'юнктивні перетворення та їх застосування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p>

					<p>Вміти задавати булеві функції різними способами, вміти будувати функціонально замкнуті та функціонально повні системи, а також базиси двозначної логіки; використовувати різні методи для побудови поліномів булевих функцій; вміти диференціювати функції двозначної логіки; будувати узагальнені канонічні поліноми на основі узагальнених кон'юнктивних перетворень.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>Застосовувати функціонально замкнуті класи функцій двозначної логіки для встановлення функціональної повноти систем булевих функцій; вміти 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; будувати матрицю узагальненого кон'юнктивного перетворення, знаходити кон'юнктивний спектр функції за допомогою швидких перетворень та на його основі будувати вектор коефіцієнтів узагальненого полінома.</p>
ДВВ 3.2.1.2	Математичні методи обробки дискретних сигналів та зображень	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-7; ЗК-10; ЗК-12.	ПК - 1; ПК - 2; ПК - 3; ПК - 4; ПК - 5; ПК - 6; ПК - 7; ПК - 8; ПК - 10	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>Основні поняття та способи задання булевих функцій. А - перетворення функцій та його властивості. А-згортка і її властивості. Алгебра Жегалкіна. Методи побудови поліномів Жегалкіна. Поліноміальне представлення функцій двозначної логіки. Кон'юнктивні перетворення та їх застосування для побудови узагальнених поліномів. Знаходження спектрів функцій двозначної логіки.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>Вміти задавати булеві функції різними способами, володіти поняттями А - перетворення і А-згортки; використовувати різні методи для побудови поліномів Жегалкіна; обчислювати матрицю кон'юнктивного перетворення, вміти знаходити коефіцієнти узагальнених поліномів методом швидких перетворень.</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 поліноми</p>

					Жегалкіна методами за ДДНФ та невизначених коефіцієнтів; обчислювати матрицю кон'юнктивного перетворення, обчислювати кон'юнктивні перетворення функції за допомогою швидких перетворень та на основі цього методу знаходити вектор коефіцієнтів узагальненого полінома.
ДВВ 3.2.2.1	Математичні методи розпізнавання образів	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-5	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-8	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння основ теорії розпізнавання образів, розуміння образу як математичного об'єкта, обробку і аналіз елементів n-ого простору, використання гіперплощин та гіперповерхонь, теорії потенціалів та персетронів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння розв'язувати різноманітні задачі теорії розпізнавання образів, робити аналіз, кодування об'єктів, вибір діапазону шкал, аналіз ознак, нормування даних, оцінка параметрів та ефективність побудованих алгоритмів розпізнавання.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: демонструє вміння та навички збору, аналізу та обробки інформації про об'єкти, які необхідно; розпізнавання, розробка і реалізація програмного забезпечення для розв'язку реальних задач.</p>
ДВВ 3.2.02.02	Математичні методи класифікації та попередня обробка дискретних зображень	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-7; ЗК-10; ЗК-12.	ПК - 1; ПК - 2; ПК - 3; ПК - 4; ПК - 5; ПК - 6; ПК - 7; ПК - 8; ПК - 10	<p>Знання з предметної області включають: Основні поняття та способи задання булевих функцій. А - перетворення функцій та його властивості. А-згортка і її властивості. Алгебра Жегалкіна. Методи побудови поліномів Жегалкіна. Поліноміальне представлення функцій двозначної логіки. Кон'юнктивні перетворення та їх застосування для побудови узагальнених поліномів. Знаходження спектрів функцій двозначної логіки.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: Вміти задавати булеві функції різними способами, володіти поняттями А - перетворення і А-згортки; використовувати різні методи для побудови поліномів Жегалкіна; обчислювати матрицю кон'юнктивного перетворення, вміти знаходити коефіцієнти узагальнених поліномів методом швидких перетворень.</p>

					<p>До практичних вмінь та навичок входять: 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 поліноми Жегалкіна методами за ДДНФ та невизначених коефіцієнтів; обчислювати матрицю кон'юнктивного перетворення, обчислювати кон'юнктивні перетворення функції за допомогою швидких перетворень та на основі цього методу знаходити вектор коефіцієнтів узагальненого полінома.</p>
ДВВ 3.2.3.1	Додаткові розділи алгоритмічних основ в інформатиці	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-9	ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-10	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ алгоритмізації розв'язування складних комплексних задач; знання структурного програмування, проектування «зверху-вниз», «знизу-верх»; знання вибору структур даних, та їх типів, які відповідають поставленим задачам; дані типів мереж, графів; знання і розуміння побудови об'єктів, використання об'єктно-орієнтованого програмування; складність алгоритмів, характеристики складності алгоритмів; трудомісткість алгоритмів; аналіз, тестування алгоритмів; методи проектування алгоритмів та їх реалізація за допомогою сучасних систем програмування;</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми для різноманітних застосувань; вміти алгоритмізувати складні комплексні задачі з використанням структурного програмування, проектування «зверху-вниз», «знизу-верх»; для поставлених задач вміти вибирати відповідні структури даних та їх типи; вміти будувати об'єкти і використовувати об'єктно-орієнтоване програмування; вміти визначати складність та трудомісткість алгоритмів, проводити аналіз, тестування алгоритмів;</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння використовувати методи структурного програмування, проектування «зверху-вниз», «знизу-верх» для алгоритмізації комплексних задач; вміння вибирати найкращі структури даних та їх типи, які відповідають поставленій задачі; вміння вибирати програмну систему, яка є найбільш ефективною для реалізації різних</p>

					<p>класів алгоритмів; вміння створювати алгоритми для реалізації типових завдань математичного та логічного змісту; вміння визначати складність алгоритмів, проводити їх аналіз, підготувати повний набір тестових завдань та проводити тестування алгоритмів; отримання навичок та здібностей проектування складної, багато-модульної програмної системи, оформленої у виді додатку, зручному для кінцевого користувача; вміння проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми; вміння застосовувати методи об'єктне-орієнтованого програмування.</p>
ДВВС 3.2.3.2	Додаткові розділи СУБД	4	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-6; ЗК-9; ЗК-10	ПК-1; ПК-2; ПК-7; ПК-8; ПК-9	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ організації БД і БЗ; архітектуру побудови баз даних і баз знань; методи проектування баз даних; сучасні системи керування базами даних; захист баз даних; основи СУБД Oracle, основи програмування в PL/SQL; основи СУБД MySQL; основи програмування в Oracle та MySQL; знання основ розробки БД та додатків в Oracle та MySQL.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати системи, що реалізують інформаційні системи різних предметних областей; вирішувати інформаційні задачі з використанням візуальних інструментаріїв проектування, адмініструвати БД для інформаційних систем різного призначення.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння створювати фрагменти програм для реалізації запитів високої складності з використання представлень; вміння вибирати СУБД, яка є найбільш ефективною для реалізації конкретної інформаційної системи; отримання навичок та здібностей проектування та розробки інформаційних систем, і оформити їх у виді додатку, зручному для кінцевого користувача; вміння розробки програм на мові PL/SQL та MySQL з використанням тригерів та запланованих подій; вміння оптимізувати виконання запитів з точки зору швидкодії; володіння засобами адміністрування сервером, управлінням правами доступу, використанням файлів журналу баз даних, реплікацією даних.</p>

ДВВ 3.2.4.1	Математичні методи криптографії	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-6	ПК-1; ПК-3; ПК-7; ПК-8; ПК-9	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ криптографії; ймовірнісно-статистичні моделі повідомлень та їх ентропійні властивості; методи теорій інформації у криптології; статистичне тестування випадкових і псевдовипадкових послідовностей; генерування випадкових і псевдовипадкових послідовностей; математичні моделі стандартних блочних систем; математичні методи криптоаналізу; асиметричні алгоритми шифрування; електронний цифровий підпис; протоколи управління криптографічними ключами.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: знання ентропійних властивостей марківських символічних послідовностей; асимптотичних властивостей стаціонарних джерел дискретних повідомлень; універсального алгоритму статистичного тестування випадкових і псевдовипадкових послідовностей; принципи генерування випадкових і псевдовипадкових послідовностей; криптосистеми DES і її властивостей; криптосистеми IDEA; криптосистеми ГОСТ 28147-89; описання RSA–криптосистеми.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: оптимізація функціонала ентропії на класі ймовірнісних розподілів; обчислення кількості інформації за Шенноном; генерування псевдовипадкових послідовностей; реалізація алгоритму Rijndael; комп'ютерна реалізація схема електронного цифрового підпису Рабина, схеми Діффі-Лампорта, ймовірнісної схеми підпису Рабина, стандарту ЕЦП DSS, схеми ЕЦП Ель Гамалія.</p>
ДВВ 3.2.4.2	Методи захисту даних	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6	ПК-1; ПК-3; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	<p>Знання з предметної області включають: про класифікацію проблем захисту даних; особливості застосування основних парадигм захисту даних; методи шифрування та дешифрування даних.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: розв'язання задач, які виникають в процесі захисту даних; побудова математичних моделей захисту даних; застосування методів до вирішення проблем захисту даних; здійснювати програмну реалізацію методів захисту даних; адаптовувати відомі методи для покращення систем захисту даних.</p>

					<p>До практичних вмінь та навичок входять: вміти класифікувати задачі, які виникають в процесі захисту даних; будувати математичні моделі задач захисту даних; застосувати вивчені методи до вирішення проблем захисту даних; здійснювати програмну реалізацію методів захисту даних; адаптовувати відомі методи для покращення систем захисту даних.</p>
ДВВ 3.2.5.1	Застосування лексикографічного пошуку в моделях багатокритеріальної оптимізації	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5	ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-10	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ багатокритеріальної оптимізації; чисельні методи розв'язання детермінованих задач багатокритеріальної оптимізації; методи розв'язання задач з використанням методів аналізу варіантів, лексикографічного пошуку і т.п.; методи розв'язання задач із застосуванням експертних систем; моделювання і дослідження оптимізаційних моделей задач багатокритеріальної оптимізації.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують чисельні методи багатокритеріальної оптимізації в детермінованих та не детермінованих задачах; 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 та лексикографічного пошуку для точного або наближеного розв'язування оптимізаційних задач.</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 оптимізаційних задач; застосування одного або декількох з відомих комп'ютерних математичних пакетів при розв'язанні практичних задач, демонструє навички та здібності забезпечувати побудову моделей багатокритеріальної оптимізації та застосування методів згортки та групування критеріїв для зменшення їх розмірності; демонструє здатність використовувати при побудові</p>

					математичних моделей особливості задач для спрощення загальної схеми дослідження; застосовувати методи аналізу варіантів, лексикографічного пошуку, тощо, при розв'язуванні оптимізаційних задач.
ДВВ 3.2.5.2	Багатокритеріальні моделі оптимізації	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-10	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ теорії багатокритеріальної оптимізації; методів побудови математичних моделей задач; методів згортки та інших методів зведення багатокритеріальних задач до звичайних детермінованих задач оптимізації та типових алгоритмів їх розв'язання; дослідження та спрощення оптимізаційних моделей.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують методи розв'язування оптимізаційних задач; розробляти, або адаптувати вже існуючі алгоритми для подальшої програмної реалізації методів розв'язування оптимізаційних задач.</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 задач багатокритеріальної оптимізації; демонструє навички та здібності забезпечувати побудову моделей лінійного програмування (ЛП) та застосування методів ЛП для розв'язання задач; демонструє здатність оцінювати ризик при прийнятті рішень в умовах багатокритеріальної оптимізації.</p>
ДВВ 3.2.06.01	Задачі лінійного програмування спеціального виду	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-10	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння теоретичних основ лінійного програмування; чисельні методи розв'язання детермінованих задач лінійного програмування; методи розв'язання задач лінійної оптимізації з використанням різних варіантів симплексного методу; моделювання і дослідження моделей задач лінійної оптимізації; формування необхідних знань і умінь в області лінійного програмування, а саме, володіння різними схемами симплексного алгоритму розв'язування задач лінійного програмування. Уміння будувати адекватну математичну модель для конкретної задачі оптимізації та обирати</p>

				<p>найбільш придатні схеми симплексного методу для отримання розв'язку з врахуванням особливостей множини допустимих значень задачі.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують чисельні методи розв'язання задачі лінійного програмування; вирішувати математичні задачі з використанням математичних пакетів; вміти розв'язувати задачі лінійного програмування; розробляти, або адаптувати вже існуючі алгоритми для подальшої програмної реалізації методів розв'язування задач лінійного програмування. Оцінювати екстремальні значення критеріїв оптимізації та використовувати точні та евристичні оцінки для наближеного розв'язування лінійних задач оптимізації або пришвидшення отримання точного їх розв'язку.</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 задач лінійного програмування; застосування одного або декількох з відомих комп'ютерних математичних пакетів при розв'язанні практичних задач, демонструє навички та здібності забезпечувати побудову моделей лінійної оптимізації; демонструє здатність використовувати при побудові математичних моделей особливості задач для спрощення загальної схеми дослідження; володіє основними прийомами представлення та зберігання множини допустимих значень задачі лінійного програмування із специфічною структурою.</p>	
ДВВ 3.2.6.2	Алгоритми лінійного програмування для нестандартних задач	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6 ЗК-9.	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-10; ПК-11	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>глибокі знання теоретичних основ лінійного та опуклого програмування; чисельні методи розв'язання детермінованих задач лінійного програмування; методи розв'язання задач лінійної оптимізації з використанням різних схем симплексного методу; метод внутрішніх точок для наближеного розв'язання задач лінійної оптимізації; побудова та аналіз моделей задач лінійної оптимізації;</p>

				<p>формування необхідних знань і умінь в області лінійного програмування, а саме, володіння різними схемами симплексного алгоритму та наближених методів розв'язування задач лінійного програмування. Уміння будувати адекватну математичну модель для конкретної задачі лінійної оптимізації та обирати найбільш придатні схеми пошуку оптимальних розв'язків з врахуванням особливостей множини допустимих значень задачі.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують чисельні методи розв'язання задачі лінійного програмування; вирішувати задачі лінійного програмування з використанням сучасних математичних пакетів; вміти розв'язувати задачі лінійного програмування; розробляти, або адаптувати вже існуючі алгоритми для подальшої програмної реалізації методів розв'язування задач лінійного програмування. Оцінювати екстремальні значення критеріїв оптимізації та використовувати точні та евристичні оцінки для наближеного розв'язування лінійних задач оптимізації або пришвидшення отримання точного їх розв'язку.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>демонструвати навички та здібності проектування та розробки прикладного програмного забезпечення та реалізації на ЕОМ чисельних методів розв'язання задач лінійного програмування; застосувати різноманітні відомі комп'ютерні математичні пакети при розв'язанні практичних задач лінійного програмування, демонструвати навички та здібності при побудові моделей задач лінійної оптимізації; демонструвати здатність використання особливостей конкретних задач лінійного програмування при побудові математичних моделей для спрощення загальної схеми дослідження; володіти основними прийомами представлення та зберігання множини допустимих значень задачі лінійного програмування із специфічною структурою та великого розміру.</p>
--	--	--	--	--

ДВВ 3.2.7.01	Паралельне програмування для багатопроцесорних обчислювальних систем	4	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6; ЗК-7; ЗК-11	ПК-1; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: знання принципів побудови паралельних та розподілених програмних додатків для різноманітних комп'ютерних систем, знання принципів створення, тестування та експлуатації паралельного програмного продукту з використанням сучасних пакетів та стандартів паралельного програмування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: розуміння основних парадигм паралельного програмування; розуміння стандартів паралельного програмування (таких як MPI та OpenMP) та їх реалізацій; здатність практичного використання пакетів паралельного програмування; здатність вибирати архітектуру мультипроцесорної системи для відповідного класу прикладних задач; здатність користуватись відповідними цільовій архітектурі засобами паралельного програмування; вміння розробляти паралельні алгоритми розв'язування прикладних задач; вміння оцінювати ефективність паралельних алгоритмів за вибраними критеріями</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння створювати та налагоджувати паралельну і розподілену систему; розробка паралельних алгоритмів для розв'язування різноманітних задач; аналіз ефективності паралельного алгоритму; реалізація та тестування паралельних алгоритмів для комп'ютерних систем з різними паралельними архітектурами.</p>
ДВВ 3.2.7.02	Моделювання та аналіз паралельних обчислень	4	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7; ЗК-11	ПК-1; ПК-5; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-12	<p>Знання з предметної області включають: основні терміни і поняття, математичний апарат і моделі паралельних і розподілених обчислень; теоретичні основи організації паралельних і розподілених обчислювальних процесів, розпаралелювання алгоритмів, перетворення послідовних програм в паралельні; проблематику організації паралельних та розподілених обчислень.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння використовувати концепції паралельної обробки інформації; розуміння стандартів паралельного програмування (таких як MPI та OpenMP) та їх реалізацій; здатність використовувати інструментальні засоби для організації паралельних і розподілених обчислювальних процесів; здатність вибирати архітектуру мультипроцесорної системи</p>

					<p>для відповідного класу прикладних задач; користуватись відповідними цільовій архітектурі засобами паралельного програмування; вміння розробляти паралельні алгоритми розв'язування прикладних задач; розподіляти операції і дані алгоритму між процесорами; встановлювати порядок виконання операцій та обміну даними; вміння оцінювати ефективність паралельних алгоритмів за вибраними критеріями</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: створювати та налагоджувати паралельну і розподілену систему; створювати паралельні алгоритми для розв'язування різноманітних задач; аналізувати ефективність паралельного алгоритму; реалізувати паралельний алгоритм для комп'ютерних систем з різними паралельними архітектурами; тестування та аналіз роботи паралельних алгоритмів.</p>
ДВВ 3.2.8.01	Числові алгоритми цілочислового програмування	4	ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-8	ПК-1; ПК-2; ПК-6; ПК-8; ПК-10	<p>Знання з предметної області включають: основні властивості та структура повністю та частково цілочислових задач лінійного програмування; базові поняття теорії дискретної оптимізації; методи розв'язання цілочислових задач (методи відтинань та метод гілок і меж); алгоритм Данціга; перший алгоритм Гоморі; другий алгоритм Гоморі; третій алгоритм Гоморі; алгоритм Дальтона – Ллевеліна; прямий алгоритм Юнга; схема Даккіна.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: володіння алгоритмами розв'язування повністю та частково цілочислових задач лінійного програмування; вміти проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують методи відтинань.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: застосовувати методи відтинань до розв'язання повністю та частково цілочислових задач лінійного програмування; застосовувати метод гілок і меж до розв'язання повністю та частково цілочислових задач лінійного програмування.</p>

ДВВ 3.2.08.02	Методи відтинань розв'язання задач цілочислового програмування	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4	ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-7; ПК-8	<p>Знання з предметної області включають: базові поняття теорії дискретної оптимізації; структуру та властивості повністю та частково цілочислових задач лінійного програмування; методи відтинань розв'язання повністю та частково цілочислових задач; алгоритми Данціга, Гоморі, Дальтона–Ллелеліна; прямий алгоритм Юнга; схема Даккіна.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: володіння алгоритмами розв'язування повністю та частково цілочислових задач лінійного програмування; вміння проектувати, програмувати, тестувати й налагоджувати програми, що реалізують методи відтинань.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: застосовувати методи відтинань до розв'язання повністю та частково цілочислових задач лінійного програмування.</p>
ДВВ 3.2.9.01	Нелінійні задачі математичної фізики	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-4; ЗК-5.	ПК-1; ПК-2 ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-9.	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння якісної теорії диференціальних рівнянь в частинних похідних та крайових задач для ДРЧП; зведення задач для ДРЧП до відповідних інтегральних рівнянь; двосторонні методи (монотонний, Зейделя та альтернуючий) наближеного розв'язання мішаної задачі з нелокальною крайовою умовою Нахушева; модифікації двосторонніх методів для прискорення їх збіжності.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння вирішувати математичні задачі за допомогою математичних пакетів; проектувати, програмувати, налагоджувати та тестувати програми, що реалізують методи наближеного розв'язання математичних задач; адаптувати вже існуючі програми для подальшої реалізації методів; оцінювати похибку обчислень.</p> <p>До практичних вмінь і навичок входять: реалізація на ЕОМ двосторонніх ітераційних методів розв'язування задач для ДРЧП; застосування математичних пакетів при розв'язанні мішаної задачі з нелокальною крайовою умовою Нахушева; пошук функцій нульового наближення (функцій порівняння) при реалізації двосторонніх методів; оцінка похибки обчислень та порівняння результатів застосування різних модифікацій двосторонніх методів.</p>

ДВВ 3.2.9.02	Крайові задачі в областях із складною структурою краю	4	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-8	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння коректної постановки крайових задач для рівнянь гіперболічного типу в областях із складною структурою краю; необхідних та достатніх умов регулярності або іррегулярності розв'язку досліджуваної задачі; зведення поставленої крайової задачі до еквівалентної системи інтегро-диференціальних рівнянь; належності правої частини диференціального рівняння до простору $C_1(\bar{B})$; побудови модифікацій двостороннього методу дослідження та наближеного розв'язання розглядуваної крайової задачі (монотонні та альтернуючі двосторонні методи); побудови ітераційних методів прискореної збіжності; встановлення достатніх умов існування знакосталих розв'язків; двостороннього методу Зейделя.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміти досліджувати основні класичні задачі (Коші, Гурса, Дарбу) для нелінійних диференціальних рівнянь гіперболічного типу та застосовувати ці уміння до дослідження і наближеного розв'язання крайових задач в областях із складною структурою краю; будувати модифікації двостороннього методу знаходження наближеного розв'язку системи інтегро-диференціальних рівнянь; доводити теореми про диференціальні нерівності, порівняння; отримати оцінку похибки наближеного розв'язку та дати якісну оцінку одержаного результату; реалізовувати наближені ітераційні методи з використанням математичних пакетів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: аналіз розглядуваної крайової задачі для диференціальних рівнянь гіперболічного типу в областях із складною структурою краю та демонстрація практичних вмінь зведення її до відповідної еквівалентної системи інтегро-диференціальних рівнянь; встановлення належності правої частини заданого рівняння до простору $C_1(\bar{B})$ або $C_1^*(\bar{B})$; вміти будувати модифікації монотонного або альтернуючого двостороннього методу наближеного розв'язання крайових задач, їх дослідження, отримати оцінки похибки наближеного розв'язку; доводити теореми про диференціальні нерівності, порівняння; дати якісну оцінку одержаних результатів; застосовувати один або декілька з відомих комп'ютерних</p>
--------------	---	---	--	---	---

					математичних пакетів для реалізації побудованих ітераційних методів при розв'язанні практичних задач.
ДВВ 3.2.10.01	Аналітичні та чисельно-аналітичні двосторонні методи дослідження крайових задач	4	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: 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: 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: вміти шляхом підходящої параметризації переходити від задач з 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.</p>
ДВВ 3.2.10.02	Дослідження крайових задач в областях із складною структурою краю для ДРЧП вищого порядку	4	ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-8	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння коректної постановки крайових задач для ДРЧП вищого порядку в областях із складною структурою краю; необхідних та достатніх умов регулярності або іррегулярності розв'язку досліджуваної задачі; зведення поставленої крайової задачі до еквівалентної системи інтегро-диференціальних рівнянь; належності правої частини диференціального рівняння до простору $C_1(\bar{V})$;</p> <p>побудови модифікацій двостороннього методу дослідження та наближеного розв'язання розглядуваної крайової задачі (монотонні та альтернуючі двосторонні методи); побудови ітераційних методів прискореної збіжності; встановлення достатніх умов існування знакосталих розв'язків; двостороннього методу Зейделя.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p>

					<p>вміти досліджувати основні класичні задачі для ДРЧП вищого порядку та застосовувати ці уміння до дослідження і наближеного розв'язання крайових задач в областях із складною структурою краю; будувати модифікації двостороннього методу знаходження наближеного розв'язку системи інтегро-диференціальних рівнянь; доводити теореми про диференціальні нерівності, порівняння; отримати оцінку похибки наближеного розв'язку та дати якісну оцінку одержаного результату; реалізовувати наближені ітераційні методи з використанням математичних пакетів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>аналіз розглядуваної крайової задачі для ДРЧП вищого порядку в областях із складною структурою краю та демонстрація практичних вмінь зведення її до відповідної еквівалентної системи інтегро-диференціальних рівнянь; встановлення належності правої частини заданого рівняння до простору $C_1(\bar{B})$ або $C_1^*(\bar{B})$; вміти будувати модифікації монотонного або альтернуючого двостороннього методу наближеного розв'язання крайових задач, їх дослідження, отримати оцінки похибки наближеного розв'язку; доводити теореми про диференціальні нерівності, порівняння; дати якісну оцінку одержаних результатів; застосовувати один або декілька з відомих комп'ютерних математичних пакетів для реалізації побудованих ітераційних методів при розв'язанні практичних задач.</p>
ДВВ 3.2.11.01	Крайові задачі теорії диференціальних рівнянь в частинних похідних	4	ЗК - 1; ЗК - 3; ЗК - 4; ЗК - 6	ПК - 1 ПК - 2; ПК - 3; ПК - 5; ПК - 6; ПК - 8	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання математичного описання за допомогою нелінійних диференціальних рівнянь в частинних похідних (ДРЧП) коливних процесів струни, мембрани, процесів теплопровідності та дифузії, росту та динаміки популяцій в біофізиці і мікробіології, проблем електродинаміки, диференціальної геометрії тощо; структурних та якісних властивостей нелінійних рівнянь другого порядку (рівняння Ріда-Барта, рівняння еліптичного та змішаного типів); знання та розуміння методів дослідження задач, пов'язаних з нелінійними ДРЧП (задача Стефана про фазовий перехід, поширення теплових збурень у нелінійних середовищах, задача нелінійної</p>

					<p>теплопровідності з об'ємним поглинанням, задача пов'язана з рівнянням типу «реакція-дифузія» тощо); деяких нелінійних рівнянь, які мають прикладний характер (рівняння Кортевега-де Фріза, синус-Гордона, Бюргера, мінімальних поверхонь тощо). Знати деякі наближені методи розв'язання нелінійних задач математичної фізики (асимптотичні методи, метод Рунге та модифікації двосторонніх методів тощо).</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти складати математичні моделі при допомозі ДРЧП різних процесів та проблем (хвильових процесів, процесів теплопровідності, фільтрації, поширення вологи в пористих середовищах, проблем в біофізиці, мікробіології, електродинаміки, диференціальної геометрії, теорії пружності тощо); знати підходи до вивчення структурних та якісних властивостей нелінійних рівнянь другого порядку, а для рівнянь прикладного характеру дати фізичну інтерпретацію одержаним результатам; вибрати оптимальний наближений метод розв'язання конкретної задачі теорії нелінійних ДРЧП і за допомогою математичних пакетів реалізувати його на ЕОМ.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>демонстрація практичних вмінь та навичок описання за допомогою нелінійних ДРЧП процесів та проблем фізики, гідромеханіки, електродинаміки, біофізики, мікробіології, диференціальної геометрії тощо; досліджувати структурні та якісні властивості окремих класів нелінійних ДРЧП другого порядку, задачі Стефана, поширення теплових збурень у нелінійних середовищах, нелінійної теплопровідності з об'ємним поглинанням; вміти застосовувати наближені методи для відшукування розв'язку задач теорії нелінійних ДРЧП та за допомогою математичних пакетів реалізувати їх на ЕОМ (метод Рунге, асимптотичні методи, модифікації двосторонніх методів тощо).</p>
ДВВ 3.2.12.01	Модифікація чисельно-аналітичного методу акад. А.А.Самойленка	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4.	ПК-1; ПК-2 ПК-3; ПК-5;	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання основ теорії крайових задач для систем диференціальних рівнянь першого порядку.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p>

	в теорії крайових задач			ПК-6; ПК-8; ПК-9.	<p>вміння будувати абстрактну схему чисельно-аналітичного методу акад. А.А.Самойленка побудови періодичних розв'язків та розв'язків крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>реалізація за допомогою пакету символьної математики Maple модифікації чисельно-аналітичного методу акад. А.А.Самойленка побудови періодичних розв'язків та розв'язків крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь; дослідження існування та побудови розв'язків нелінійних систем, які можуть виникати при дослідженні математичних моделей різних явищ природи, фізичних, соціальних та інших проектів.</p>
ДВВ 3.2.12.02	Динамічні системи та їх застосування	4	ЗК - 1; ЗК - 3; ЗК - 4; ЗК - 5; ЗК - 6	ПК - 1; ПК - 2; ПК - 3; ПК - 5; ПК - 6; ПК - 8; ПК - 9; ПК - 10; ПК - 11	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання основ теорії динамічних систем диференціальних рівнянь першого порядку; поняття рівноваги та стійкості динамічних систем з неперервним часом; типів особливих точок динамічних систем та їх фазових портретів; розуміння понять консервативних та оборотних систем, граничних циклів; методів розв'язування різницевого рівнянь; понять теорії біфуркацій, хаосу та катастроф.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти інтегрувати динамічні системи звичайних диференціальних рівнянь першого порядку; застосовувати відповідні методи для дослідження їх розв'язності; досліджувати типи особливих точок лінійних автономних систем зі сталими коефіцієнтами; вміти аналізувати стійкість динамічних систем на основі визначених критеріїв; будувати фазові портрети положень рівноваги; розв'язувати різницеві рівняння; досліджувати задачі теорії хаосу та катастроф.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>застосовувати метод інтегрованих комбінацій для побудови перших та загальних інтегралів динамічних систем; знаходити положення рівноваги та визначати типи фазових портретів особливих точок автономних систем зі сталими коефіцієнтами; вміло застосовувати критерії для дослідження стійкості конкретних динамічних систем; розв'язувати різницеві рівняння, задачі теорії хаосу та катастроф.</p>

ДВВ 3.2.13.01	Зображення груп над комутативними кільцями	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10; ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: основні поняття теорії зображень скінченних груп над комутативними кільцями, та окремі їх властивості, зокрема такі як справедливість теореми Крулля-Шмідта для зображень скінченної групи над дискретно нормованим кільцем, будову та властивості індукованих матричних зображень скінченної групи над дискретно нормованим кільцем, основні властивості незвідних і нерозкладних матричних зображень скінченної групи над областями головних ідеалів та над деякими факторіальними областями цілісності, зв'язок задачі описання нееквівалентних матричних зображень скінченної групи над комутативними кільцями з задачею про класифікацію з точністю до подібності пар квадратних матриць довільного порядку над деяким полем.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння застосовувати теорію над комутативними кільцями 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: вміння будувати зображення скінченних груп невеликих порядків над деякими факторіальними кільцями, встановлювати звідність, розкладність матричних зображень скінченної групи над областями цілісності, розкласти у суму нерозкладних матричних зображень, знаходити індуковані зображення.</p>
ДВВ 3.2.13.02	Теорія полів	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння основних понять теорії полів, зокрема поняття поля, підполя, характеристики поля, розширення поля, нормального розширення поля; знання та розуміння понять теорії Галуа полів, зокрема поняття автоморфізмів Галуа, грипи Галуа, порядку групи Галуа; розуміння основної теореми теорії Галуа.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння розв'язувати рівняння в радикалах, розвиток логічного та</p>

					<p>аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок належать:</p> <p>вміння наводити прикладів полів та розширень полів; вміння застосувати основних означень та властивостей полів в теорії модулярних зображень скінченних груп над полями.</p>
ДВВ 3.2.14.01	Теорія модулярних зображень	4	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання і розуміння основних поняття теорії модулярних зображень скінченних груп над комутативними кільцями та їх основних властивостей, звідність, розкладність, еквівалентність, сильну еквівалентність модулярних зображень скінченної групи над комутативними кільцями, поняття дикість скінченної групи над деякими комутативними кільцями додатної характеристики, поняття індукованого зображення скінченної групи над комутативними кільцями, результати Хігмана про число нееквівалентних нерозкладних матричних зображень скінченної групи над областями головних ідеалів характеристики p; основні класифікаційні твердження, зокрема про зведення зображень скінченної групи над областю головних ідеалів характеристики $p > 0$ з точністю до еквівалентності до канонічної нормальної форми.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння моделювати та розв'язувати поставлені задачі методами теорії модулярних зображень скінченних груп над комутативними кільцями в різних областях алгебри, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>навички та здібності описувати число нееквівалентних незвідних та число нееквівалентних нерозкладних матричних модулярних зображень скінченної групи над деякими комутативними кільцями, з'ясувати звідність, розкладність, еквівалентність, сильну еквівалентність модулярних зображень скінченної групи над деякими комутативними кільцями, з'ясувати дикість скінченної групи над деякими комутативними кільцями додатної характеристики.</p>

ДВВ 3.2.14.02	Модулярні зображення скінченних груп над полями	4	ЗК-1; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-6	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-11	<p>Знання з предметної області включають: знання і розуміння основних поняття теорії модулярних зображень скінченних груп над полями та їх основних властивостей, звідність, розкладність, еквівалентність, поняття та властивості головного нерозкладного модуля артінового кільця, розподіл незвідних зображень скінченних груп по блокам; характеру групи над полем характеристики p, критерій одномірності незвідних зображень скінченних груп над алгебраїчно замкнутим полем характеристики p; основні класифікаційні твердження, зокрема про зведення зображень скінченної групи над полем характеристики $p > 0$ з точністю до еквівалентності до канонічної нормальної форми.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння моделювати та розв'язувати поставлені задачі методами теорії модулярних зображень скінченних груп над полями в різних областях алгебри, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: навички та здібності описувати число нееквівалентних незвідних та число нееквівалентних нерозкладних матричних модулярних зображень скінченної групи над полем, з'ясувати одномірність всіх незвідних модулярних зображень скінченної групи над полем, з'ясувати звідність, розкладність, еквівалентність модулярних зображень скінченної групи над полем.</p>
ДВВ 3.2.15.01	Теорія лінійних груп	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6.	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-10.	<p>Знання з предметної області включають: оволодіння студентами основних понять теорії матричних груп та вміння визначати деякі властивості матричних груп над полями, забезпечення глибокого розуміння студентами теорії лінійних груп для їх можливих подальших наукових досягнень зі спеціалізації «алгебра і теорія чисел».</p> <p>Когнітивні компетентності включають: результати Діксона і Платонова про умови цілковитої звідності матричних груп, теорему Бернсайда про скінченність матричної групи, теорему Шура про локальну скінченність періодичної матричної групи, теорему Кліффорда про нормальні підгрупи</p>

					<p>матричної групи, терему Супруненка про примітивні розв'язні матричні групи, теорему Колчіна, Мальцева про розв'язні групи матриць над алгебраїчно замкненим полем.</p> <p>До практичних вмінь та навичок належать:</p> <p>вміти розв'язувати деякі матричні рівняння, знаходити нормальну підгрупу деяких лінійних груп, доводити спряженість деяких матричних груп, ізоморфізм матричних груп, визначати властивості матричних груп, а саме, звідність, цілком звідність, примітивність. Використовуючи конструкцію сплетіння матричної групи та групи підстановок, знаходити силовські підгрупи деяких матричних груп над полем.</p>
ДВВ 3.2.15.02	Теорія категорій	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6.	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10; ПК-11.	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання і розуміння основних поняття теорії категорій, визначення категорії, приклади, типи морфізмів, двоїста категорія, комутативна діаграма, сума і добуток в категорії, універсальні об'єкти; функтори, еквівалентність категорій, категорія модулів над кільцями, тензорний добуток модулів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння виділяти приклади категорій разом з описанням об'єктів і морфізмів, та застосовувати загальну теорію в різних областях алгебри, розвиток логічного та аналітичного мислення, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>навички та здібності описувати тверджень теорії категорій за допомогою комутативних діаграм, з'ясовувати еквівалентність категорій, застосовувати категорію модулів над кільцями.</p>
ДВВ 3.2.16.01	Цілочислові зображення груп	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7;	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>основні поняття теорії цілочислових зображень скінченних груп та окремі їх властивості, зокрема такі як справедливості теореми Крулля-Шмідта для зображень скінченної групи над дискретно нормованим кільцем, будову та властивості індукованих матричних зображень скінченної групи над дискретно нормованим кільцем, основні властивості незвідних і нерозкладних матричних зображень</p>

				ПК-10; ПК-11	<p>скінченної групи над кільцем цілих p-адичних чисел, зв'язок задачі описання нееквівалентних матричних зображень скінченної групи над комутативними кільцями з задачею про класифікацію з точністю до подібності пар квадратних матриць довільного порядку над деяким полем.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміння застосовувати теорію цілочислових 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:</p> <p>вміння будувати цілочислові зображення скінченних груп циклічної групи простого порядку, встановлювати звідність, розкладність цілочислових матричних зображень циклічної групи простого порядку, розкладати у суму нерозкладних матричних зображень, знаходити індуковані зображення.</p>
ДВВ 3.2.17.01	Додаткові розділи статистики	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-11	ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знати основні закони розподілів випадкових величин, що використовуються при реалізації техніки статистичних обчислень; основи класичних задач знаходження та аналізу вибіркової характеристики; основні методи та принципи точкового та інтервального оцінювання невідомих параметрів; основи побудови та дослідження критеріїв згоди.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти знаходити вибіркові характеристики; порядкові статистики, досліджувати їх на асимптотичну нормальність; вміння визначати ризик статистичної оцінки; знаходити функцію втрат; будувати оптимальні оцінки, ефективні оцінки; вміти знаходити нижні межі оцінок векторного параметра; формулювати математично та розв'язувати основні задачі обробки результатів стохастичного експерименту.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p>

					<p>навички володіння та застосування методів статистичного моделювання випадкових величин, що мають заданий розподіл; володіння методами статичного оцінювання невідомих параметрів розподілів; вміння самостійно досліджувати оптимальність відповідних статистичних процедур та використовувати асимптотичні методи теорії ймовірностей; конструювати моделі аналізу залежностей різноманітних статистичних показників.</p>
ДВВ 3.2.17.02	Основні задачі статистики	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-11	ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6	<p>Знання з предметної області включають: знання та розуміння поняття, предмету і методів сучасної статистики; поняття і основних правил про планування експерименту, байєсівських методів статистики, елементів теорії статистичного оцінювання, перевірки статистичних гіпотез та прийняття рішень.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: вміння знаходити вибіркові характеристики; порядкові статистики, досліджувати їх на асимптотичну нормальність; вміння визначати ризик статистичної оцінки; знаходити функцію втрат; будувати оптимальні оцінки, ефективні оцінки; вміння знаходити нижні межі оцінок векторного параметра; формулювати математично та розв'язувати основні задачі обробки результатів стохастичного експерименту.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>навички володіння та застосування методів статистичного моделювання випадкових величин, що мають заданий розподіл; володіння методами статичного оцінювання невідомих параметрів розподілів; вміння самостійно досліджувати оптимальність відповідних статистичних процедур та використовувати асимптотичні методи теорії ймовірностей; конструювати моделі аналізу залежностей різноманітних статистичних показників.</p>
ДВВ 3.2.18.01	Моделювання випадкових процесів	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-6	ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-7; ПК-8	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знати методи моделювання дискретних та неперервних випадкових величин; елементи аналізу випадкових процесів в просторі L_2; теорію стохастичних мір та інтегралів; застосування теореми Карунена до розвитку випадкових процесів в ряди; оцінки розподілів норм</p>

					<p>субгауссових випадкових процесів; загальні принципи побудови моделей випадкових процесів; достатні умови наближення випадкових процесів з дискретним спектром та випадкових процесів, що допускають зображення у вигляді стохастичних інтегралів їх моделями з наперед заданими точністю та надійністю.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти моделювати дискретні та неперервні випадкові величини з заданими функціями розподілу; вміти розвивати випадкові процеси з заданою коваріаційною функцією в ряди; вміти будувати чисельні моделі випадкових процесів з дискретним спектром та випадкових процесів, що допускають зображення у вигляді стохастичних інтегралів з наперед заданими точністю та надійністю.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>Навички чисельного моделювання випадкових величин в програмному середовищі Mathematica; навички елементів програмування для реалізації відшукування невідомих параметрів та побудови моделі відповідного класу процесів.</p>
ДВВ 3.2.18.02	Статистичний аналіз в теорії часових рядів	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-6	ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-7; ПК-8	<p>Знання з предметної області включають:</p> <p>знання основних категорій аналізу часових рядів, вимог до статистичної інформації, що формує часовий ряд, методів визначення та аналізу аномальних спостережень, основних складових часових рядів, методів визначення присутності складових у часовому ряду; поняття еволюторної складової часового ряду; знання методів визначення наявності тренда в ряду; знання лінійних та нелінійних видів трендових моделей; знання емпіричних методів вибору форми тренда; Знання розкладання часового ряду; знання методів визначення сезонних коливань; поняття циклічної складової часового ряду; знання спектрального аналізу та його основних категорій.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>здійснювати вибір форми тренда на підставі теоретичного аналізу та емпіричних методів; використовувати дисперсійний аналіз для обґрунтування форми тренда.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>вміння проводити декомпозицію часового ряду; визначати наявність</p>

					<p>еволюторної компоненти в ряду; здійснювати згладжування часового ряду; здійснювати усунення аномальних спостережень у часовому ряду; визначати стійкість часового ряду за допомогою критеріїв стійкості тенденції; Здійснювати вибір форми тренда на підставі теоретичного аналізу та емпіричних методів. Використовувати дисперсійний аналіз для обґрунтування форми тренда.</p>
ДВВ 3.2.19.01	Теорія масового обслуговування	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-6	ПК-2; ПК-4; ПК-7; ПК-8	<p>Знання з предметної області включають: знати базові поняття масового обслуговування; основні методи аналізу процесів обслуговування та оптимізації цих процесів з використанням ЕОМ; знати асимптотичні методи аналізу систем обслуговування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: розв'язувати задачі розрахунку мережі, утвореної із систем обслуговування; вміти розробляти загальні методи розрахунку конкретних систем обслуговування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміти правильно розпізнавати системи масового обслуговування, що включають в себе випадковий (вхідний) потік вимог (викликів клієнтів) і механізм (алгоритм), що здійснює це обслуговування.</p>
ДВВ 3.2.19.02	Прикладні задачі теорії масового обслуговування	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-6	ПК-2; ПК-5; ПК-7; ПК-8	<p>Знання з предметної області включають: знати основні поняття принципи побудови моделей різних технологічних процесів та перевірки їх адекватності на практиці; методи проведення теоретичних та експериментальних досліджень систем масового обслуговування.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: обґрунтовувати вибір адекватних математичних моделей обслуговування; правильно застосовувати методи дослідження моделей масового обслуговування; отримувати основні імовірнісні характеристики моделей обслуговування.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: навички самостійної роботи з пакетами прикладних спеціалізованих програм для дослідження різних систем масового обслуговування;</p>

					виконувати інтерпретацію математичних результатів для реальних систем.
ДВВ 3.2.20.01	Прикладні статистичні методи у пакеті "Статистика"	4	ЗК – 2; ЗК – 5; ЗК – 6.	ПК – 1; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7; ПК – 8; ПК – 11	<p>Знання з предметної області включають: термінологію; наукові методи збору, обробки та дослідження статистичних даних; властивості методів; основи аналізу даних; способи отримання за допомогою цих методів обґрунтованих висновків в пакеті "Статистика"; моделювання випадкових подій в пакеті "Статистика"; моделювання дискретних та неперервних випадкових величин; спеціальні методи моделювання основних дискретних розподілів пакеті "Статистика".</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність моделювати дискретно та неперервно розподілені випадкові величини різними методами в пакеті "Статистика"; вміння збирати, обробляти та систематизувати наявну статистичну інформацію використовуючи наукові методи її первинної оцінки пакеті "Статистика"; аналізувати інформацію всіх видів, виконувати розрахунки й оформлювати результати пакеті "Статистика"; визначати фактори, які впливають на показник і встановити залежність зміни показника від рівня зміни фактора; відбирати головні та другорядні фактори впливу на визначений процес пакеті "Статистика"; застосовувати комплексний статистичний аналіз соціально-економічних явищ і процесів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння практично застосовувати методи аналізу даних (в тому числі за допомогою пакету "Статистика"); навички орієнтування в ситуаціях, у яких використовуються різноманітні статистичні методи; вміння інтерпретувати результати дослідження.</p>

ДВВ 3.2.20.02	Прикладна статистика	4	ЗК – 2; ЗК – 5; ЗК – 6.	ПК – 1; ПК – 4; ПК – 5; ПК – 6; ПК – 7; ПК – 8; ПК – 11	<p>Знання з предметної області включають: термінологію; наукові методи збору, обробки та дослідження статистичних даних; властивості методів; основи аналізу даних; способи отримання за допомогою цих методів обґрунтованих висновків; моделювання випадкових подій; моделювання дискретних та неперервних випадкових величин; спеціальні методи моделювання основних дискретних розподілів; моделювання неперервних випадкових величин методом Смірнова, методом виключення; метод суперпозиції моделювання неперервних випадкових величин; моделювання випадкових векторів.</p> <p>Когнітивні компетентності включають: здатність моделювати дискретно та неперервно розподілені випадкові величини різними методами; вміння збирати, обробляти та систематизувати наявну статистичну інформацію використовуючи наукові методи її первинної оцінки; аналізувати інформацію всіх видів, виконувати розрахунки й оформлювати результати; визначати фактори, які впливають на показник і встановити залежність зміни показника від рівня зміни фактора; відбирати головні та другорядні фактори впливу на визначений процес; застосовувати комплексний статистичний аналіз соціально-економічних явищ і процесів.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять: вміння практично застосовувати методи аналізу даних (в тому числі за допомогою ПК з використанням статистичних пакетів програм); навички орієнтування в ситуаціях, у яких використовуються різноманітні статистичні методи; вміння інтерпретувати результати досліджу.</p>
ДВВ 3.2.21.01	Математична економіка	4	ЗК-1; ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-7.	ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-8; ПК-10.	<p>Знання з предметної області включають: знати і розуміти теоретичні основи дисципліни, принципи побудови і методи дослідження аналітичних моделей економічних процесів і явищ; вміти враховувати властивості моделей, аналізувати моделі математичними засобами та ототожнювати одержувані результати з економічними поняттями; знати найбільш поширені мікроекономічні моделі теорії споживання та виробництва, моделі ринкової економіки та загальні економічної рівноваги, макроекономічні статичні та</p>

					<p>динамічні балансові моделі.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти використовувати принципи та методи побудови і дослідження економіко-математичних моделей, враховувати їх особливості і властивості; аналізувати моделі математичними засобами; використовувати математичні методи аналізу конкретних моделей мікро- і макроекономіки; обчислювати та інтерпретувати основні економіко-математичні характеристики і показники.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>знання основних найбільш поширених моделей теорії споживання і виробництва, моделей ринкової економіки та загальної економічної рівноваги, статичних та динамічних балансових моделей; використовувати математичні методи для аналізу конкретних моделей; вміти ототожнювати одержувані математичні результати з відповідними економічними поняттями; правильно обчислювати та інтерпретувати основні економіко-математичні характеристики та показники.</p>
ДВВ 3.2.21.02	Економічна кібернетика	4	ЗК-2; ЗК-3; ЗК-4; ЗК-5; ЗК-7; ЗК-8; ЗК-11; ЗК-13.	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:</p> <p>знання і розуміння теоретичних основ економічної кібернетики, базові поняття економіко-кібернетичної системи (структура, функції і властивості); класифікацію систем; базові поняття соціально-економічної системи; сутність процесу моделювання; базові поняття економіко-математичної моделі; основні принципи аналізу і синтезу економічних систем.</p> <p>Когнітивні компетентності включають:</p> <p>вміти проектувати та досліджувати соціально-економічні системи; мати загальні поняття про інформацію та її якісні характеристики; розуміти сутність управління, його види, принципи і закони; застосовувати моделі і методи проектування систем та моделі і методи оптимізації процесів в економіці.</p> <p>До практичних вмінь та навичок входять:</p> <p>демонструє навички та здібності проектування та розробки прикладного програмного забезпечення; застосовувати математичні моделі економічних процесів; використовувати евристичні, графічні</p>

					та інші методи аналізу господарчої діяльності; проектувати функціональні моделі на основі функціонального аналізу економічних систем; здійснювати знаходження оптимально-компрмісних рішень.
--	--	--	--	--	--