

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Затверджено
Вченою радою ДВНЗ «Прикарпатський
національний університет імені
Василя Стефаника»
Протокол № _____
«__» _____ 2020 р.
Голова Вченої ради

проф. І.Є. Цепенда

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Математика комп'ютерних технологій»
Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 11 Математика та статистика
Спеціальність 111 Математика
Кваліфікація Математик. Аналітик програмного забезпечення

ВНЕСЕНО

Кафедра алгебри та геометрії
Протокол від «__» грудня 2020 р. № _____

ПРОЕКТНА ГРУПА

Керівник (гарант)
Н.І. Мазуренко

Завідувач кафедри _____ О.Р. Никифорчин Члени групи
В.М. Гаврилків
О.Р. Никифорчин

ПОГОДЖЕНО

Вченою радою факультету математики
та інформатики
Протокол від «_____» грудня 2020 р. № _____
Голова Вченої ради _____ В.М. Пилипів

НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказ Ректора від «__» _____ 2020 р. № _____

ВВЕДЕНО В ДІЮ З «__» _____ 2020 р.

Навчально-методичний відділ

Начальник _____

Склад: профіль, додатки А,Б,В,Г

м. Івано-Франківськ, 2020

ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Освітній ступінь	бакалавр
Галузь знань	11 «Математика та статистика»
Спеціальність	111 «Математика»
Офіційна назва	«Математика комп'ютерних технологій»
Спеціалізації	не передбачаються
Освітня кваліфікація	Бакалавр математики / Bachelor in Mathematics
Професійні кваліфікації	Математик. Аналітик програмного забезпечення
Тип диплома та обсяг програми	Одиничний 240 кредитів / 3 роки 10 місяців
Вищий навчальний заклад	ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Акредитаційна організація	Національна агенція забезпечення якості вищої освіти
Період акредитації	Програма (зі змінами) впроваджується у 2020 році
Рівень програми	НРК — 7 рівень, FQ ENEA — перший цикл, EQF LLL – 6 рівень

A	Мета освітньої програми	Надати студентам базові знання та практичні навички у галузі математики і сформувати ядро цілісного наукового світогляду. Закласти основи для самостійної діяльності у сфері комп'ютерних технологій із застосуванням математичного апарату.
B	Характеристика програми	
1.	Предметна область	11 «Математика та статистика»
2.	Основний фокус програми	Базова освіта у галузі математики з метою підготовки до дослідницької діяльності, прикладного застосування у інформаційних технологіях чи продовження освіти на освітньому рівні магістра за математичною чи іншою спеціальністю
3.	Орієнтація програми	Освітньо-професійна
4.	Особливості та відмінності	Зосередження на фундаментальних розділах алгебри, дискретної математики, аналізу, топології, теорії ймовірностей з акцентом на застосуваннях у розробці програмного забезпечення.
C	Працевлаштування та продовження освіти	
1.	Професійні права	Професії згідно Класифікатора професій ДК 003:2010 : 2132.2 Розробник комп'ютерних програм 24772 Стажист-дослідник
2.	Продовження освіти	Навчання на освітньому рівні магістра
D	Стиль та методика викладання	
1.	Підходи до викладання та навчання	Класичне викладання у вигляді лекцій (зокрема, мультимедійних), практичних та семінарських занять, лабораторних робіт поєднується з дослідницькою діяльністю студента (з участю у наукових семінарах) та набуттям професійного досвіду під час виробничих практик.

2.	Форми контролю	Усні та письмові екзамени, заліки, захисти звітів з практик, доповіді на семінарах, захист кваліфікаційної роботи.
Е	Програмні компетентності	
1.	Загальні компетентності	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу, та до застосування теорії у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.</p> <p>ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у команді, зокрема, у професійно, національно і культурно неоднорідному середовищі, враховуючи соціальні, етичні цінності та правові норми.</p> <p>ЗК4. Здатність усно і письмово спілкуватися, сприймати і викладати інформацію державною та іноземними мовами.</p>
2.	Професійні компетентності (обов'язкові)	<p>ПК1. Спроможність розуміти і математично формалізувати проблеми, розбивати їх на суттєві складові, подавати у символічній формі з метою спрощення аналізу та розв'язання.</p> <p>ПК2. Спроможність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово, а також розуміти математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.</p> <p>ПК3. Здатність розуміти міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей та технічних викладок.</p> <p>ПК4. Спроможність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих.</p> <p>ПК5. Спроможність виражати поняття і закономірності специфічної предметної області мовою математики.</p> <p>ПК6. Спроможність переносити математичні знання у нематематичні контексти.</p> <p>ПК7. Цілісне уявлення про математику, її сучасний стан, виникнення і шляхи розвитку, її місце в системі наукових знань людства.</p> <p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференціальних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p> <p>ПК9. Здатність до кількісного мислення, інтерпретації кількісних результатів та отримання з них якісної інформації.</p> <p>ПК10. Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей, обирати необхідні математичні методи та застосовувати обчислювальні інструменти з врахуванням порівняльної оцінки їх придатності та ефективності.</p> <p>ПК11. Спроможність досліджувати об'єкти нечислової природи, зокрема, з допомогою їх чисельного зображення.</p> <p>ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p>
	Професійні компетентності (вибіркові)	<p>ПК13. Спроможність розробляти експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їх основі.</p> <p>ПК14. Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та перевіряти математичну модель на адекватність емпіричним даним.</p> <p>ПК15. Здатність застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем, визначати структури даних при проектування</p>

		<p>алгоритмів у процесі вирішення задач загальної природи.</p> <p>ПК16. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.</p> <p>ПК17. Здатність застосовувати основні методи та алгоритми прийняття рішень в умовах наявності нечіткої вхідної інформації, здійснювати аналіз отриманих результатів.</p> <p>ПК18. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.</p>
F	Програмні результати навчання	
<p>О б о в' я з к о ві</p>	<p>P1. Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці.</p> <p>P2. Знати аксіоми різних складових частин математики, аксіоми логіки (зокрема, принципи <i>modus ponens</i> та <i>modus tollens</i>) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики.</p> <p>P3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>P4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>P6. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів.</p> <p>P7. Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики.</p> <p>P8. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.</p> <p>P9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.</p> <p>P10. Володіти методами аналітичної геометрії, диференціальної геометрії та топології.</p> <p>P11. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</p> <p>P12. Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.</p> <p>P13. Використовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.</p> <p>P14. Застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної.</p> <p>P15. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.</p> <p>P16. Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж, використовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку існуючих математичних моделей.</p> <p>P17. Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та</p>	

	комунікувати.
В и бі Р к о ві	<p>P18. Уміти на основі наявних експертних даних будувати математичну модель прикладної задачі прийняття рішень у вигляді відповідної оптимізаційної задачі; використовувати набуті навички для моделювання та розв'язування задач прийняття рішень.</p> <p>P19. Комплексно володіти основними методами розробки програмного забезпечення, основ управління проектами розробки програмного забезпечення, основ забезпечення та контролю якості програмного забезпечення.</p> <p>P20. Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.</p> <p>P21. Уміти створювати та застосовувати регулярні вирази при пошуці та обробці тексту в програмах grep, sed, LibreOfficeWriter та Total Commander.</p> <p>P22. Знати основні поняття криптології, способи захисту інформації та найпростіші методи шифрування.</p> <p>P23. Уміти застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем та визначати структури даних при проектування алгоритмів у процесі вирішення задач.</p> <p>P24. Застосовувати методи математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ.</p> <p>P25. Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних, застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, навички управління інформацією, принципи комп'ютерного забезпечення статистичного аналізу даних.</p> <p>P26. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного моделювання, статистичного аналізу, побудови графічних об'єктів.</p> <p>P27. Застосовувати алгоритми розв'язання прикладних задач обчислювальної геометрії.</p> <p>P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p> <p>P29. Уміти будувати та аналізувати математичні моделі прикладних задач вибору і прийняття рішень, що виникають в різних сферах людської діяльності, оцінювати ефективність застосування різних методів на практиці, аналізувати отримані в процесі розв'язування розрахунки.</p>

Завідувач кафедри алгебри
та геометрії

_____ д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Декан факультету
математики та інформатики

_____ проф. В.М. Пилипів

СТРУКТУРА ПРОГРАМИ І ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН

Термін навчання бакалавра за освітньо-професійною програмою «Математика комп'ютерних технологій» спеціальності 111 «Математика» складає 3 роки і 10 місяців.

Розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки фахівця та навчальний час за циклами підготовки визначено у таблиці:

№	Цикли навчальних дисциплін	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
1.	Цикл загальної підготовки	450	15
1.1	Обов'язкові дисципліни	180	6
1.2	Вибіркові дисципліни	270	9
2.	Цикл професійної підготовки	6750	225
2.1	Обов'язкові дисципліни	4140	138
2.2	Вибіркові дисципліни	2610	87
	Разом	7200	240

Перелік навчальних дисциплін

№	Назва дисципліни	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
Цикл загальної підготовки			
<i>Обов'язкові дисципліни</i>			
ЗН.01	Історія України	90	3
ЗН.02	Філософія	90	3
ЗН.03	Фізична культура		
Разом		180	6
<i>Вибіркові дисципліни</i>			
ЗВ.01.1	Іноземна мова	180	6
ЗВ.01.2	Англійська мова для початківців	180	6
ЗВ.02.1	Історія української культури	90	3
ЗВ.02.2	Соціологія	90	3
Разом		270	9
Разом за циклом		450	15
Цикл професійної підготовки			

№	Назва дисципліни	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
<i>Обов'язкові дисципліни</i>			
ПП.01	Обчислювальна практика	90	3
ПП.02	Виробнича практика	450	15
ПП.03	Практикум з LaTeX	90	3
ПП.04	Комп'ютерна статистика	90	3
ПП.05	Семінар-практикум іноземною мовою для математиків	180	6
ПП.06	Курсова робота	90	3
ПП.07	Атестація (математика)	45	1,5
ПП.08	Атестація (кваліфікаційна робота за спеціальністю)	45	1,5
ПН.01	Алгебра	360	12
ПН.02	Математичний аналіз I	450	15
ПН.03	Лінійна алгебра	360	12
ПН.04	Дискретна математика	360	12
ПН.05	Теорія алгоритмів та структури даних	360	12
ПН.06	Аналітична геометрія	270	9
ПН.07	Математичний аналіз II	360	12
ПН.08	Диференціальна геометрія та топологія	360	12
ПН.09	Теорія ймовірностей	180	6
Разом		4140	138
<i>Вибіркові дисципліни</i>			
ПЗ.01	Теорія міри та інтеграл Лебега	90	3
ПЗ.02	Функціональний аналіз	360	12
ПЗ.03	Теорія функцій комплексної змінної	180	6
ПЗ.04	Диференціальні рівняння та математична фізика	270	9
ПЗ.05	Криптологія та основи захисту інформації	180	6
ПВ.01.1	Програмування в C/C++	360	12
ПВ.01.2	Об'єктно-орієнтоване програмування		
ПВ.02.1	Обчислювальна геометрія і комп'ютерна графіка	180	6
ПВ.02.2	Бібліотека OpenGL		
ПВ.03.1	Програмування в Java	180	6
ПВ.03.2	Програмування в Python		
ПВ.04.1	Автомати та формальні мови	180	6
ПВ.04.2	Лексичний та синтаксичний розбір		
ПВ.05.1	Пакети комп'ютерної математики	180	6
ПВ.05.2	Системи комп'ютерної алгебри		

№	Назва дисципліни	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
ПВ.06.1	Математична логіка і теорія множин	90	3
ПВ.06.2	Формальні засади математики		
ПВ.07.1	Логічне програмування	180	6
ПВ.07.2	Функціональне програмування		
ПВ.08.1	Теорія прийняття рішень	90	3
ПВ.08.2	Соціальна математика		
ПВ.09.1	Розпізнавання образів	90	3
ПВ.09.2	Теорія фракталів та побудова фрактальних зображень		
Разом		2610	87
Разом за циклом		6750	225
Разом за навчальним планом		7200	240

Форма державної атестації – захист кваліфікаційної роботи бакалавра.

Завідувач кафедри алгебри
та геометрії

_____ д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Декан факультету
математики та інформатики

_____ проф. В.М. Пилипів

АНОТАЦІЇ ПРОГРАМ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Загальна підготовка

Опис дисципліни ЗН.01 «Історія України»

Тип	Обов'язкова
Семестр	1
Кількість кредитів/годин:	3 кредитів ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.
Зміст дисципліни	Основні проблеми історії та сучасного буття народу України. Витоки української нації та її місце в загальнолюдських процесах. Народи (племена, етноси), які мешкали в різний час на території України. Суспільно-економічні, політичні та культурні процеси історичного розвитку українського народу. Історичні події; зародження та розвиток української державності. Наукова періодизація історії України. Процеси розбудови сучасної незалежної української держави. Діяльність історичних осіб і політичних партій.

Опис дисципліни ЗН.02 «Філософія»

Тип	Обов'язкова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	3 кредитів ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.
Зміст дисципліни	Основні історичні типи філософії, основні парадигми філософствування. Основні галузі філософського знання (онтологія, гносеологія, логіка, філософська антропологія, етика, естетика, соціальна філософія тощо). Форми буття і сутність діалектики. Походження свідомості, форми і структура свідомості. Шляхи пізнання світу, функціонування знання у сучасному інформаційному суспільстві, особливості взаємозв'язку науки, техніки з сучасними соціальними й етичними проблемами. Форми суспільної свідомості, їх взаємозв'язок. Умови формування особистості, її свободи, відповідальності за збереження життя, природи, культури. Феномен культури та цивілізації. Першоджерела та основна сучасна філософська література.

Опис дисципліни ЗН.03 «Фізична культура»

Тип	Обов'язкова
Семестр	1,2,3,4
Кількість кредитів/годин:	0 кредитів ЄКТС / 124 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.
Зміст дисципліни	Розвиток фізичних якостей: сили, швидкості, витривалості, координації рухів та гнучкості. Розвиток спеціальних фізичних якостей, пов'язаних з умовами праці (стійкість до концентрації уваги, стійкість проти шкідливих факторів середовища – холоду, духоти, протягів, загазованості тощо). Побудова індивідуальних оздоровчих програм. Розвиток психічних складових: спостережливість, розподіл та перенесення уваги, довготривала та оперативна пам'ять, оперативне мислення, емоційна стійкість, ініціативність, дисциплінованість, рішучість, уміння переносити труднощі, використовувати фізичні вправи з метою збереження та зміцнення власного здоров'я і забезпечення фахової дієздатності. Використання засобів фізичної культури і спорту в режимі праці та відпочинку. Система практичних умінь і навичок для занять основними видами фізкультурної діяльності.

Опис дисципліни ЗВ.01.1 «Іноземна мова»

Тип	Вибіркова
Семестр	1
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.
Зміст дисципліни	Засвоєння спеціалізованої лексики (понад 1500 лексичних одиниць). Мовні фрази, характерні для діалогічного і монологічного мовлення іноземною мовою в рамках визначеної тематики. Правила міжособистісної та міжкультурної професійної комунікації. Побудова самостійних висловлювань іноземною мовою в правильному граматичному, інтонаційному і фонетичному оформленні на країнознавчі, побутові, морально-етичні та освітні теми. Читання, розуміння на слух автентичних текстів і статей різних жанрів та видів. Переклад і реферування інформації з іншомовних джерел. Формування комунікативних умінь студентів для застосування їх у вирішенні професійних завдань та у повсякденному житті.

Опис дисципліни ЗВ.01.2 «Англійська мова для початківців»

Тип	Вибіркова
Семестр	1
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.
Зміст дисципліни	Ознайомлення з основними лінгвістичними явищами і поняттями англійської мови, а також особливостями її лексики, стилістики, фонетики, граматики. Ознайомлення та засвоєння теоретичної фонетики англійської мови, теоретичної граматики англійської мови, лексикології сучасної англійської мови, стилістики сучасної англійської мови. Аналіз основних лінгвістичних явищ, фактів і понять англійської мови. Аналіз текстів та їх інтерпретація, лексичний, фонетичний та граматичний аналіз лінгвістичних явищ. Реферування мовознавчих джерел. Підготовка усних розгорнутих відповідей із теоретичних питань дисципліни.

Опис дисципліни ЗВ.02.1 «Історія української культури»

Тип	Вибіркова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	3 кредитів ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.
Зміст дисципліни	Основні шляхи етногенезу української нації, основні періоди історико-культурного розвитку українського народу та етапи формування української нації та її державності. Зв'язок між надбанням минулого і сучасного, традиціями і досвідом різних поколінь українців. Основи методики історичного дослідження, зокрема, ретроспективного, порівняльного, діалектичного методу, історичної хронології. Методи роботи з історико-культурними першоджерелами.

Опис дисципліни ЗВ.02.2 «Соціологія»

Тип	Вибіркова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	3 кредитів ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих

	<p>процесів.</p> <p>Використовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.</p>
Зміст дисципліни	<p>Суспільство як цілісна система та його складові елементи. Предмет, структура, функції, принципи, методи, основні категорії та закони соціології як науки. Структура та зміст спеціальних соціологічних теорій. Послідовність розробки програми соціологічного дослідження. Основні методи збору, обробки, аналізу результатів соціологічного досліджень. Шляхи реалізації результатів соціологічних досліджень і соціальних технологій у суспільній практиці.</p>

Професійна підготовка

ПП.01 Обчислювальна практика

Тип	Обов'язкова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Захист в комісії
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.</p> <p>Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>
Зміст дисципліни	<p>Обчислювальна практика здійснюється в лабораторіях факультету математики та інформатики, на підприємствах та установах згідно тематики науково-дослідних робіт факультету та наукового напряму підготовки студента.</p>

ПП.02 Виробнича практика

Тип	Обов'язкова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	15 кредитів ЄКТС / 450 год.
Форма контролю	Захист в комісії
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для</p>

	<p>нефахівців у галузі математики.</p> <p>Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.</p> <p>Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.</p>
Зміст дисципліни	Виробнича практика здійснюється в лабораторіях факультету математики та інформатики, на підприємствах та установах згідно тематики науково-дослідних робіт факультету та наукового напрямку підготовки студента.

ПП.03 Практикум з LaTeX

Тип	Обов'язкова
Семестр	2
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>
Зміст дисципліни	Вступ в мову програмування LaTeX. Набір тексту та формул в редакторі LaTeX. Робота з таблицями та графікою в даному редакторі. Верстка документу в редакторі LaTeX. Створення презентацій в середовищі LaTeX.

ПП.04 Практикум з комп'ютерної статистики

Тип	Обов'язкова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів.</p> <p>Використовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.</p> <p>Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних, застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, навички управління інформацією,</p>

	<p>принципи комп'ютерного забезпечення статистичного аналізу даних.</p> <p>Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного моделювання, статистичного аналізу, побудови графічних об'єктів.</p>
Зміст дисципліни	<p>Вибірка. Емпірична функція розподілу. Статистичні оцінки та їх властивості. Асимптотична нормальність емпіричних моментів. Ефективні оцінки. Нерівність Крамера-Рао. Достатні статистики. Методи одержання статистичних оцінок. Поняття довірчого інтервалу. Поняття статистичної гіпотези і статистичного критерію. Теорема Неймана-Пірсона. Перевірка гіпотез про ймовірності. Перевірка статистичних гіпотез про рівність середніх двох нормально розподілених випадкових величин. Перевірка статистичних гіпотез про рівність дисперсій двох нормально розподілених випадкових величин. Перевірка статистичних гіпотез про вигляд розподілу. Критерій Колмогорова. Критерій Пірсона. Критерій Пірсона про нормальний, рівномірний, показниковий розподіл. Критерій Пірсона про розподіл Бернуллі, розподіл Пуассона. Критерій незалежності. Вибіркова кореляція і регресія. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Вибіркове кореляційне відношення. Визначення показників зв'язку при парній лінійній залежності. Знаходження рівняння прямої лінії регресії методом найменших квадратів.</p>

Опис дисципліни ПП.05 «Семінар-практикум англійською мовою для математиків»

Тип	Обов'язкова
Семестр	7,8
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефакхівців у галузі математики.</p> <p>Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.</p>
Зміст дисципліни	<p>Під час підготовки курсової та кваліфікаційної робіт студент регулярно відвідує семінар-практикум, де доповідає іноземною мовою про отримані результати і опрацьовану літературу.</p>

ПП.06 Курсова робота

Тип	Обов'язкова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Захист курсової роботи
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p>

	Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж, використовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку існуючих математичних моделей.
Зміст дисципліни	Студент вільно обирає кафедру, при якій проводитиме наукові дослідження, та наукового керівника, з яким узгоджує тему. Отримані результати оформлюються у вигляді курсову роботу теоретичного чи прикладного характеру і подаються для захисту у створену відповідною кафедрою комісію.

ПП.07 Атестація (математика)

Тип	Обов'язкова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	1,5 кредити ЄКТС / 45 год.
Форма контролю	Захист магістерської роботи
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж, використовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку існуючих математичних моделей.
Зміст дисципліни	Найважливіші теми фундаментальних математичних предметів винесено на кваліфікаційний іспит. Програмові вимоги оголошуються на початку навчального року. Іспит відбувається публічно, екзаменаційна комісія формується з провідних викладачів факультету та запрошених спеціалістів.

ПП.08 Атестація (кваліфікаційна робота за спеціальністю)

Тип	Обов'язкова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	1,5 кредити ЄКТС / 45 год.
Форма контролю	Захист кваліфікаційної роботи
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефакхівців у галузі математики. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних джерел. Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж, використовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку існуючих математичних моделей.

Зміст дисципліни	Наукові дослідження студент проводить протягом усього часу навчання. У восьмому семестрі виділено час для оформлення їх результатів, що дозволяє студентам завершити свої дослідження і подати їх як кваліфікаційну роботу теоретичного чи прикладного характеру для захисту в екзаменаційну комісію.
------------------	---

Опис дисципліни ПН.01 «Алгебра»

Тип	Обов'язкова
Семестр	3,4
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.
Зміст дисципліни	Елементи теорії чисел. Комплексні числа. Неперервні (ланцюгові) дроби. Підхідні дроби та їх властивості. Елементи теорії груп. Симетрична і знакозмінна групи. Циклічна група. Нормальні підгрупи в групі. Факторгрупа. Морфізми груп. Нормалізатор. Централізатор. Центр групи. Елементи теорії кілець. Гомоморфізми та ідеали кілець. Факторкілець. Евклідове кілець. Кілець поліномів.

Опис дисципліни ПН.02 «Математичний аналіз І»

Тип	Обов'язкова
Семестр	1,2
Кількість кредитів/годин:	15 кредитів ЄКТС / 450 год.
Форма контролю	Екзамен, залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.
Зміст дисципліни	Теорія дійсного числа. Теорія границь послідовностей і функцій. Неперервність функції однієї змінної. Диференціювання функції однієї змінної, дослідження функції за допомогою похідних. Первісна. Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

Опис дисципліни ПН.03 «Лінійна алгебра»

Тип	Обов'язкова
Семестр	1,2
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.
Зміст дисципліни	Системи лінійних рівнянь. Метод Гауса розв'язування СЛР. Сумісність та визначеність СЛР. Арифметичні простори. Визначники, їх властивості, та застосування. Метод Крамера розв'язування СЛР. Алгебра матриць, обернена матриця. Векторні простори. Сума, пряма сума і перетин лінійних просторів. Лінійні відображення. Лінійні і білінійні функції. Евклідові і унітарні простори, оператори на них.

Опис дисципліни ПН.04 «Дискретна математика»

Тип	Обов'язкова
Семестр	1,2
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	Екзамен, залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці. Знати аксіоми різних складових частин математики, аксіоми логіки (зокрема, принципи <i>modus ponens</i> та <i>modus tollens</i>) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. Досліджувати властивості відношень, графів, систем булевих функцій та розв'язувати для них оптимізаційні задачі.
Зміст дисципліни	Множини, операції над множинами. Відношення, способи їх задання та властивості. Відношення еквівалентності, строгого та нестроого порядку. Основні класичні комбінаторні задачі на множинах. Біном Ньютона. Поняття про принцип включення-виключення. Числові послідовності та рекурентні співвідношення. Комбінаторні тотожності. Означення та способи

	задання графів. Маршрути, ланцюги, цикли на графах. Древа та плоскі графи. Алгоритми на графах.
--	---

Опис дисципліни ПН.05 «Теорія алгоритмів і структури даних»

Тип	Вибіркова
Семестр	3,4
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Аналізувати, обирати і розробляти алгоритми за критеріями складності та мінімізації витрат. Вживати складені і динамічні структури даних, стандартні алгоритми пошуку, сортування, теорії графів у програмах на C/C++. Застосовувати STL, зокрема, контейнерні класи, алгоритми та ітератори, до практичних задач.
Зміст дисципліни	Розв'язні і перераховні множини. Формалізація поняття алгоритму — машини Тюрінга, нормальні алгоритми Маркова. Теза Черча. Рекурсивні, примітивно-рекурсивні, частково-рекурсивні, загально-рекурсивні функції. Критерії оцінювання алгоритмів. Часова та ємнісна складності алгоритмів. Зв'язок різних алгоритмічних систем. Полі-номіальні алгоритми. Класи P та NP . NP -повні задачі. Поняття і приклади типу даних, простого і складеного типу. Алгоритми пошуку елемента у масиві, слова у підслові. Алгоритми сортування масиву. Зміст і застосування рекурсії, рекурсивні алгоритми. Динамічні структури даних — черга, стек, одно- і двозв'язні списки, дерева, і пошук, додавання та вилучення у них. Призначення, загальні принципи і структура стандартної бібліотеки шаблонів (STL).

Опис дисципліни ПН.06 «Аналітична геометрія»

Тип	Обов'язкова
Семестр	1,2
Кількість кредитів/годин:	9 кредитів ЄКТС / 270 год.
Форма контролю	Екзамен, залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Володіти методами аналітичної геометрії, диференціальної геометрії та топології. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.
Зміст дисципліни	Вектори. Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність та незалежність векторів. Загальна афінна та прямокутна декартова системи координат. Координати точки. Поділвідрізка у даному відношенні. Скалярний, векторний та мішаний добуток

	<p>векторів. Їх властивості та застосування. Зв'язок між координатами точки в різних системах координат. Пряма на площині. Різні способи задання прямої на площині. Взаємне розташування прямої та деяких геометричних фігур.</p> <p>Різні способи задання прямої та площини в просторі. Відстань від точки до площини. Взаємне розташування площин. Взаємне розташування прямої та площини. Дві прямі в просторі. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи та параболи. Вивчення властивостей еліпса, гіперболи та параболи за канонічними рівняннями. Поняття полярних координат. Рівняння конічних перерізів у полярних координатах. Деякі поверхні другого порядку. Їхні канонічні рівняння, властивості та зображення. Циліндричні та конічні поверхні. Поверхні обертання. Прямолінійні твірні поверхонь другого порядку. Загальне рівняння лінії другого порядку. Деякі властивості ліній другого порядку та їх застосування до зображення ліній. Спрощення рівняння лінії другого порядку за допомогою геометричних перетворень. Загальне рівняння поверхні другого порядку.</p>
--	--

Опис дисципліни ПН.06 «Математичний аналіз II»

Тип	Обов'язкова
Семестр	3, 4
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	Екзамен, залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.</p>
Зміст дисципліни	<p>Неявні функції. Числові ряди. Функціональні ряди і послідовності. Інтеграл, залежні від параметра. Подвійні і потрійні інтегралы. Криволінійні та поверхневі інтегралы. Застосування інтегралів для обчислення площ, об'ємів, моментів інерції, статистичних моментів пластинок, тіл, кривих, поверхонь. Потік, циркуляція, ротор, дивергенція. Ряди Фур'є.</p>

Опис дисципліни ПН.08 «Диференціальна геометрія та топологія»

Тип	Обов'язкова
Семестр	3, 4
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Володіти методами аналітичної геометрії, диференціальної геометрії та топології.</p> <p>Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й</p>

	теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.
Зміст дисципліни	<p>Поняття елементарної, простої і загальної кривих. Способи задання кривих. Дотична пряма і нормаль кривої. Натуральна параметризація. Стична площина. Супровідний тригранник просторової кривої. Формули Френе. Кривина і скрут кривої. Крива на поверхні. Дотична площина і нормаль поверхні. Сферичне відображення. Орієнтація. Множини, дії над ними. Відношення і відображення. Потужності множин. Метричні простори. Стандартні метрики на R та R^n. Збіжність послідовностей. Відкриті і замкнені множини. Замикання, внутрішність, межа множини. Повнота і поповнення метричного простору. Густина. Сепарабельність. Неперервні відображення метричних просторів. Ізометричне вкладення, ізометрія. Топологічна еквівалентність метрик. Топологічні простори. Множини, відкриті щодо метрики. Метризовні і неметризовні топології. Замкнені множини. Внутрішність і замикання. Оператор замикання. База і передбаза. Локальна база і повна система околів. Неперервність та відкриті і замкнені множини. Неперервність відображень топологічних просторів. Топологічне вкладення та гомеоморфізм. Дії над топологічними просторами. Перехід до підпростору, топологічна сума, добуток. Фактор-простір і фактор-топологія. Аксиоми відокремлення. Зв'язність та її різновиди.</p> <p>Компактні простори. Властивості компактних просторів і компактних множин у топологічних просторах. Компактність топологічних добутків. Компактифікації. Локальна компактність. Продовження функцій і функціональна відокремленість. Теорема Брауера-Тітце-Урисона. Вкладення у куби.</p>

Опис дисципліни ПН.09 «Теорія ймовірностей»

Тип	Обов'язкова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів.</p> <p>Використовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та</p>

	аналізу тривалих випадкових явищ.
Зміст дисципліни	Випадкові події. Умовна ймовірність. Випадкові величини, їх функція розподілу. Дискретні випадкові величини. Гіпергеометричний розподіл, біноміальний розподіл, розподіл Пуассона. Абсолютно безперервні розподіли. Щільність розподілу, властивості. Нормальний розподіл Гауса. Багатовимірні випадкові величини. Моменти випадкової величини. Математичне чекання. Властивості. Дисперсія, властивості. Нерівність Чебишева. Послідовності незалежних випробувань з двома результатами. Закон великих чисел. Локальна гранична теорема (теорема Муавра-Лапласа). Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Характеристичні функції.

Опис дисципліни ПЗ.01 «Теорія міри та інтеграла Лебега»

Тип	Вибіркова
Семестр	5
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.
Зміст дисципліни	Множини та їх властивості. Міра множини. Лебегове продовження міри. Вимірні функції та їх властивості. Інтеграл Лебега та його властивості. Методи обчислення інтеграла Лебега. Невизначений інтеграл Лебега та узагальнення поняття інтеграла. Варіація та варіаційна функція для функцій з обмеженою зміною. Інтеграл Лебега-Стільтьєса.

Опис дисципліни ПЗ.02 «Функціональний аналіз»

Тип	Вибіркова
Семестр	5,6
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних. Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.
Зміст дисципліни	Метричні та повні метричні простори. Фундаментальні та збіжні послідовності і зв'язок між ними. Принцип стискаючих відображень. Топологічні та нормовані лінійні простори. Банаховий простір інтегрованих за Лебегом функцій. Збіжність у середньому та її зв'язок з іншими видами збіжності. Евклідові простори та їх характеристична властивість. Нерівність Коші-Буняковського. Ортогональність. Базис евклідового простору. Приклади базисів. Евклідовий простір інтегрованих з квадратом

	функцій. Ряди Фур'є та нерівність Бесселя. Гільбертові простори. Теорема про ізоморфізм. Лінійні функціонали. Спряжені простори. Слабка збіжність. Простори основних та узагальнених функцій. Диференціювання узагальнених функцій. Лінійні оператори.
--	--

Опис дисципліни ПЗ.03 «Теорія функцій комплексної змінної»

Тип	Вибіркова
Семестр	5
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних. Застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної.
Зміст дисципліни	Комплексні числа. Послідовності і ряди комплексних чисел. Функції, криві, області. Точка нескінченності. Сфера Рімана. Поняття моногенності та аналітичності функції. Умови Коші-Рімана. Геометричний зміст модуля та аргументу похідної. Конформні відображення. Ціла лінійна функція. Степенева функція з натуральним показником. Функція Жуковського. Показникова функція. Тригонометричні та гіперболічні функції. Симетричні точки. Дробово-лінійна функція. Однозначні гілки многозначної функції. Приріст многозначної функції. Приріст аргументу. Корінь n -го степеня. Логарифм. Інші елементарні многозначні функції. Визначений інтеграл. Інтегральні теореми Коші. Інтеграл типу Коші. Інтегральна формула Коші. Первісна. Теореми Морери та Гурса. Гармонійні функції. Означення. Теорема Вейерштрасса. Степеневі і узагальнені степеневі ряди. Нулі та ізольовані особливі точки. Теорія лишків. Аналітичне продовження.

Опис дисципліни ПЗ.04 «Диференціальні рівняння та математична фізика»

Тип	Вибіркова
Семестр	5, 6
Кількість кредитів/годин:	9 кредитів ЄКТС / 270 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати базові 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, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й

	<p>теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.</p> <p>Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>Застосовувати методи математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ.</p>
Зміст дисципліни	<p>Умови існування і єдиності розв'язку задачі Коші для диференціального рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння першого порядку, які інтегруються в квадратурах (з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі, в повних диференціалах). Диференціальні рівняння першого порядку, не розв'язані відносно похідної, зокрема, рівняння Лагранжа та Клеро. Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь n-го порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні системи диференціальних рівнянь. Основні факти теорії стійкості за Ляпуновим.</p> <p>Класифікація рівнянь математичної фізики. Коливання нескінченної струни. Хвильове рівняння. Хвильові процеси в обмежених областях. Вільні коливання мембрани. Рівняння параболічного типу. Процеси розповсюдження тепла та дифузії в необмежених та напівобмежених областях. Рівняння еліптичного типу. Метод теорії потенціалів. Метод інтегральних перетворень.</p>

Опис дисципліни ПЗ.05 «Криптологія та основи захисту інформації»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Будувати схеми кодування з мінімальною надлишковістю та з виправленням помилок, здійснювати стиснення даних за допомогою алгоритму Лемпела-Зіва.</p> <p>Реалізовувати базову версію шифрування з відкритим чи симетричним ключами, знаходити обернений елемент у кільці лишків, дискретний логарифм, тестувати простоту числа.</p>
Зміст дисципліни	<p>Основні поняття і історія криптографії і криптоаналізу, головні завдання криптології. Методи кодування і декодування, їх обмеження та оптимізацію. Алгоритми стиснення даних. Шифрування з відкритим ключем та симетричне шифрування. Основні характеристики промислових стандартів шифрування. Головні задачі теорії чисел, що застосовуються у криптології, та їх складність.</p>

Опис дисципліни ПВ.01.1 «Програмування в С/С++»

Тип	Вибіркова
Семестр	3,4
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.
Зміст дисципліни	Елементи мови С++. Програмування базових алгоритмів. Масиви в С++. Вказівники. Динамічна пам'ять. Символи і рядки. Функції. Модульна організація програм. Типи опрацювання дати і часу. Типи користувача. Робота з файлами. Динамічні структури даних. Помилки компіляції.

Опис дисципліни ПВ.01.2 «Об'єктно-орієнтоване програмування»

Тип	Вибіркова
Семестр	3,4
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.
Зміст дисципліни	Основи об'єктно-орієнтованого програмування. Інкапсуляція та приховання інформації. Конструктори, їх роль та призначення. Класи та підкласи. Успадкування (перевизначення, динамічне зв'язування). Поліморфізм (поліморфізм підтипів і успадкування). Ієрархія класів. Класи колекцій і протоколи ітерації.

Опис дисципліни ПВ.02.1 «Обчислювальна геометрія і комп'ютерна графіка»

Тип	Вибіркова
Семестр	5
Кількість кредитів/годин:	6 кредити ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і

	<p>навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. Володіти методами аналітичної геометрії, диференціальної геометрії та топології.</p> <p>Застосовувати алгоритми розв'язання прикладних задач обчислювальної геометрії.</p> <p>Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>
Зміст дисципліни	<p>Основні афінні перетворення площини. Комбіновані двовимірні перетворення. Побудова та перетворення плоских кривих. Застосування базових просторових афінних перетворень. Комбіновані просторові афінні перетворення. Проекції тривимірних об'єктів. Растеризація відрізків. Відсікання відрізків.</p>

Опис дисципліни ПВ.02.2 «Бібліотека OpenGL»

Тип	Вибіркова
Семестр	5
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>
Зміст дисципліни	<p>Особливості візуалізації тривимірних зображень. Об'єм видимості. Відсікання зображення. Поле виводу. Проекції 3D-об'єктів. Способи представлення тривимірних зображень. Основні можливості OpenGL. Функції бібліотеки. Інтерфейс OpenGL. Синтаксис команд, типи даних. Буфери OpenGL та їх призначення. Типова структура та основний цикл консольної програми OpenGL. Основні графічні примітиви. Опис їх типів та атрибутів. Примітиви бібліотек GLUT та GLU. Перетворення геометричних об'єктів. Системи координат в OpenGL. Робота з матрицями. Модельно-видові перетворення. Проекції. Область виводу. Освітлення та матеріали. Освітлення та його складові. Базові налаштування освітлення. Джерела світла. Матеріал та його світлові властивості. Робота з кольором. Прозорість. Глибина. Трафарет. Інтерполяція кольорів. Змішування кольорів. Текстурування. Текстульні координати. Накладання текстури на об'єкти.</p>

Опис дисципліни ПВ.03.1 «Програмування в Java»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік

<p>Результати навчання за навчальною дисципліною</p>	<p>Комплексно володіти основними методами розробки програмного забезпечення, основ управління проектами розробки програмного забезпечення, основ забезпечення та контролю якості програмного забезпечення.</p> <p>Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.</p> <p>Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>
<p>Зміст дисципліни</p>	<p>Структура класів Java. Програмні блоки і коментарі. Змінні. Умовні оператори та цикли.</p> <p>Інкапсуляція при розробці класів Java. Моделювання завдання з використанням класів Java. Незмінні класи. Підкласи: створення і використання. Перевантаження методів класу. Методи зі змінним числом аргументів.</p> <p>Специфікатори доступу private, protected, default і public. Перевантаження конструкторів та інших методів. Використання оператора instanceof для визначення типу об'єкта. Віртуальний виклик методів класу. Перетворення типів «вгору» (апкастинг) і «вниз» (даункастинг). Перевантаження методів класу Object. Використання абстрактних класів. Ключові слова final і static. Шаблон проектування singleton. Вкладені класи. Інтерфейси в Java, визначення інтерфейсів. Особливості використання інтерфейсів і класів в програмах. Розширення інтерфейсів. Рефакторинг коду.</p> <p>Узагальнені типи як спосіб створення класів в Java. Створення об'єктів в рамках узагальненого типу. Створення колекцій без використання узагальнених типів і з їх використанням. Робота зі структурами даних ArrayList, Set, HashMap. Реалізація стека і черги. Рахункові типи.</p> <p>Читання даних з командного рядка. Пошук рядків. Парсинг рядків. Створення рядків з використанням класу StringBuilder. Пошук в рядку, парсинг рядка і видалення рядків з використанням регулярних виразів.</p> <p>Типи виключень в Java. Використання конструкцій try і throw. Використання catch, одного разу і багаторазово. Ключове слово finally. Класи винятків. Створення вибіркового винятків і ресурсів, що закриваються автоматично. Використання assertions.</p> <p>Основи введення і виведення в Java програмах. Читання даних з консолі і висновок даних на консоль. Використання потоків для читання і запису файлів. Читання і запис об'єктів з використанням серіалізації. Використання інтерфейсу Path для роботи з файлами. Робота з класом Files для операцій над файлами. Канальний і потоковий ввід-висновок в файлах. Робота з атрибутами файлів. Доступ до дерева каталогів. Пошук файлів з використанням класу PathMatcher. Означення та створення потоків. Управління потоками. Синхронізація потоків. Проблеми багатопоточного програмування.</p>

Опис дисципліни ПВ.03.2 «Програмування в Python»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Комплексно володіти основними методами розробки програмного забезпечення, основ управління проектами розробки програмного забезпечення, основ забезпечення та контролю якості програмного забезпечення. Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.
Зміст дисципліни	Установка Python, бібліотек і IDE. Основні типи даних, умови і операції. Основні компоненти PyQt5. Списки, словники, цикли і масиви. Робота з таблицями і текстом в PyQt5. Робота з файлами, ОС і Інтернет. Робота з документами та графікою. Багатовіконні програми в PyQt5. Компоненти списків і вибору в PyQt5. Класи, потоки, таймери. Сигнали і події в PyQt5. Робота з діалогами і повідомленнями в PyQt5. Додаткові компоненти PyQt5. Бази даних в Python 3.

Опис дисципліни ПВ.04.1 «Автомати та формальні мови»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Задавати формальну мову за допомогою граматики, регулярного виразу, скінченного чи магазинного автомата і переходити від одного способу задання мови до іншого. Класифікувати і вживати формальні мови, граматики та скінченні автомати у різних задачах математики та комп'ютерних наук, зокрема при розробці лексичних та синтаксичних аналізаторів.
Зміст дисципліни	Поняття формальної мови, основні операції над мовами. Регулярні мови і регулярні вирази. Помічені орієнтовані графи регулярних виразів. Формальні породжуючі граматики. Типи грамастик. Класифікація Хомського. Контекстно-вільні граматики і синтаксичний розбір. Скінченні автомати. Типи автоматів. Автомати Мілі та автомати Мура. Детерміновані і недетерміновані скінченні автомати без виходу. Скінченні автомати та регулярні мови. Зв'язок праволінійних грамастик з скінченними автоматами. Існування нерегулярних мов. Лема

	про роздування. Автомати з магазинною пам'яттю і контекстно-вільні мови.
--	--

Опис дисципліни ПВ.04.2 «Лексичний та синтаксичний розбір»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати поняття формальної мови, регулярної мови та регулярного виразу; основні метасимволи, конструкції, квантифікатори; стандартні символічні класи; поняття групи та посилення; основні опції фільтра grep; адресацію та функції редактора sed; як застосовуються регулярні вирази у LibreOffice Writer та Total Commander. Вміти складати регулярні вирази та використовувати їх для пошуку та обробки тексту в програмах grep, sed, LibreOffice Writer та Total Commander
Зміст дисципліни	Формальні мови. Регулярні мови та регулярні вирази. Застосування регулярних виразів для розширеного контекстного пошуку. Програма grep. Опис опцій. Метасимволи. Символи початку, кінця рядка та довільного символу. Визначення інтервалів та кількості екземплярів. Квантифікатори. Символьні класи. Інвертовані символічні класи. Групи та зворотні посилення. Застосування регулярних виразів для модифікації тексту. Поточковий текстовий редактор sed. Опис опцій. Адресація. Опис функцій редактора sed. Функція контекстної заміни. Функції видалення, друку та вставки нових рядків. Регулярні вирази у програмних продуктах LibreOffice Writer та Total Commander.

Опис дисципліни ПВ.05.1 Пакети комп'ютерної математики

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.
Зміст дисципліни	Предмет та задачі курсу. Огляд пакетів символічних обчислень. Символьний математичний пакет Maple. Символьний математичний пакет Mathematica. Числовий математичний пакет

	MathCAD. Числовий математичний пакет MATLAB. Основи роботи в середовищі MATLAB. Візуалізація обчислень в середовищі MATLAB.
--	---

Опис дисципліни ПВ.05.2 Системи комп'ютерної алгебри

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів.</p> <p>Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>
Зміст дисципліни	<p>Основні пропріетарні та вільні пакети комп'ютерної алгебри, їх технічні та економічні характеристики.</p> <p>Система SAGE, її концепція — інтеграція існуючих вільних і пропріетарних пакетів для математики і статистики.</p> <p>Встановлення, варіанти запуску, режим командного рядка. Пакети, інтегровані системою SAGE. Мова Python, її призначення та елементи синтаксису. Розв'язання задач з лінійної алгебри і теорії матриць. Розв'язання алгебраїчних рівнянь. Символьне диференціювання та інтегрування.</p> <p>Розв'язання диференціальних рівнянь. Статистичні обчислення. Комбінаторика в SAGE. Застосування GAP до задач з теорії груп.</p>

Опис дисципліни ПВ.06.1 «Математична логіка і теорія множин»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці.</p> <p>Знати аксіоми різних складових частин математики, аксіоми логіки (зокрема, принципи modus ponens та modus tollens) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики.</p>
Зміст дисципліни	<p>Формули логіки висловлень. Таблиці істинності. Тавтології, суперечності та виконувані формули. Рівносильні формули. Закони логіки висловлень. Логіка предикатів. Предикати та</p>

	логічні операції над ними. Квантори. Логічне виведення в логіці висловлень. Застосування правил виведення. Двійкові (булеві) кортежі, їх властивості. Булева функція. Задання булевої функції. Елементарні булеві функції. Булеві функції від однієї і двох змінних. Двоїстість. Спеціальні форми подання булевих функцій. Диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми. Поліноми Жегалкіна. Повнота і замкненість. Функціонально повні системи. Замкнені класи. Критерій функціональної повноти системи булевих функцій. Послаблена функціональна повнота. Релейно-контактні схеми і булеві функції.
--	--

Опис дисципліни ПВ.06.2 «Формальні засади математики»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці. Знати аксіоми різних складових частин математики, аксіоми логіки (зокрема, принципи <i>modus ponens</i> та <i>modus tollens</i>) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики.
Зміст дисципліни	Аксіоми теорії множин. Відношення. Натуральні числа. Теорема Рамсея. Нескінченні суми, добутки і декартові добутки. Теорія кардинальних чисел. Лінійно впорядковані множини. Цілком впорядковані множини. Теорема Цермело. Алефи і їх арифметика. Недосяжні числа, гіпотеза континуума.

Опис дисципліни ПВ.07.1 «Логічне програмування»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Працювати з системою SWI-Prolog: створювати і завантажувати файли, виявляти і виправляти помилки, формувати запити різного рівня складності, обробляти структуровані терми, списки і дерева. Керувати виконанням декларативної програми Prolog, коректно оформлюючи і розташовуючи у правильній послідовності факти і правила, застосовуючи рекурсію у поєднанні з відсіканням.
Зміст дисципліни	Основні поняття мови Prolog — терми, факти і правила, прості і структурні об'єкти. Алгоритм зіставлення (уніфікації) термів. Відмінність процедурної і декларативної семантики. Роль резольвенти і її зміну у процесі виконання програми. Представлення списків і операції над ними. Застосування рекурсії і поведінки резольвенти. Числа і дії над ними, аналіз виду термів. Ввід-вивід, оновлення бази знань. Відсікання як метод контролю за перебором зі зворотом.

Опис дисципліни ПВ.07.2 «Функціональне програмування»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Працювати з системою SWI-Prolog: створювати і завантажувати файли, виявляти і виправляти помилки, формувати запити різного рівня складності, обробляти структуровані терми, списки і дерева. Керувати виконанням декларативної програми Prolog, коректно оформлюючи і розташовуючи у правильній послідовності факти і правила, застосовуючи рекурсію у поєднанні з відсіканням.
Зміст дисципліни	Основні поняття мови Prolog — терми, факти і правила, прості і структурні об'єкти. Алгоритм зіставлення (уніфікації) термів. Відмінність процедурної і декларативної семантики. Роль резольвенти і її зміну у процесі виконання програми. Представлення списків і операції над ними. Застосування рекурсії і поведінки резольвенти. Числа і дії над ними, аналіз виду термів. Ввід-вивід, оновлення бази знань. Відсікання як метод контролю за перебором зі зворотом.

Опис дисципліни ПВ.08.1 «Теорія прийняття рішень»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	3 кредитів ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати основні етапи прийняття рішень, вміти класифікувати моделі прийняття рішень, знати математичний апарат теорії вибору і прийняття рішень, основні методи і алгоритми прийняття рішень, можливі проблеми і шляхи їх подолання (у вигляді схем компромісу) при побудові оптимальних рішень на практиці, структуру і можливості інформаційних систем підтримки прийняття рішень. Вміти будувати математичну модель прикладної задачі вибору і прийняття рішень, використовувати набуті навички для моделювання та розв'язування (на основі відомих методів і алгоритмів з використанням програмних засобів) задач прийняття рішень, що виникають в різних сферах людської діяльності, оцінювати ефективність застосування того чи іншого методу на практиці, аналізувати отримані в процесі розв'язування розрахунки, а також тлумачити їх з точки зору вихідної прикладної задачі.
Зміст дисципліни	Послідовність і зміст основних етапів процесу прийняття рішень. Формалізація задачі прийняття рішень. Класифікація моделей і задач прийняття рішень. Математична модель багатокритерійної задачі прийняття рішень. Принцип Еджворта–Парето. Парето-оптимальні і Слейтер-оптимальні розв'язки. Методи максимінної згортки, лінійної згортки, головного критерію, лексикографічної оптимізації, ідеальної точки,

	<p>послідовних поступок. Система багатокритерійного вибору варіантів Quick Choice. Основні поняття теорії ігор. Класифікація ігор. Матрична гра з сідловою точкою. Мішані стратегії в матричних іграх. Основна теорема матричних ігор. Аналітичне і графічне розв'язання матричної гри розміру 2×2. Графічне розв'язання матричних ігор розміру $2 \times n$ і $m \times 2$. Зведення матричної гри розміру $m \times n$ до двоїстої пари задач лінійного програмування. Ітераційний метод Брауна–Робінсон. Біматричні ігри. Поняття рівноваги за Нешем. Мішані стратегії в біматричних іграх. Рівновага за Нешем і оптимальність за Парето. Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності. Класифікація невизначеностей. Критерії прийняття рішень в умовах повної невизначеності. Критерії прийняття рішень в умовах ризику. Багатоетапні процедури прийняття рішень в умовах ризику (метод дерева рішень). Марківські моделі прийняття рішень. Моделі корисності в детермінованому випадку. Поняття багатовимірної функції корисності. Структури переваг і функції корисності для двох критеріїв.</p>
--	---

Опис дисципліни ПВ.08.2 «Соціальна математика»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Основні поняття і принципи математичного моделювання. Класифікація математичних моделей. Етапи математичного моделювання. Лінійні моделі. Динамічні системи. Оптимізаційні моделі. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного моделювання, статистичного аналізу, побудови графічних об'єктів.</p>
Зміст дисципліни	<p>Основні поняття і принципи математичного моделювання. Класифікація математичних моделей. Етапи математичного моделювання. Лінійні моделі. Динамічні системи. Оптимізаційні моделі. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для</p>

	математичного моделювання, статистичного аналізу, побудови графічних об'єктів.
--	--

Опис дисципліни ПВ.09.1 «Розпізнавання образів»

Тип	Вибіркова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	3 кредитів ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Застосовувати програмні засоби і математичні методи для створення реалістичних зображень.
Зміст дисципліни	Мета, основні завдання і різновиди комп'ютерної візуалізації. Математичні основи задачі рендерингу. Основні алгоритми рендерингу. Можливості і характеристики програмного забезпечення з відкритим кодом OpenGL і Blender. Поняття фрактала, типи фракталів, алгоритми їх побудови та їх застосування у створенні реалістичних зображень.

Опис дисципліни ПВ.09.2 «Теорія фракталів та побудова фрактальних зображень»

Тип	Вибіркова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Застосовувати алгоритми розв'язання прикладних задач обчислювальної геометрії. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.
Зміст дисципліни	Гіперпростір: метрика Гаусдорфа, властивості повноти і компактності. Топологічна вимірність: малий індуктивний вимір, великий індуктивний вимір, інші топологічні виміри. Міра і вимір Гаусдорфа: міра Гаусдорфа, обчислення міри і виміру Гаусдорфа. Самоподібність: система ітерованих відображень; вимір подібності, зв'язок з виміром Гаусдорфа. Фрактали як нерухомі точки стискуючих відображень на гіперпросторах. Інші приклади і застосування: функції, графіки яких мають фрактальний вимір; системи ітерованих дробово-лінійних відображень. Приклади фракталів, що виникають у динамічних системах. Атрактор Генона. Поняття динамічної системи: стабільність, інваріантні множини, атрактори та репелери. Одновимірні динамічні системи. Точки біфуркації. Множини Жуліа. Множина Мандельброта.

Завідувач кафедри алгебри
та геометрії

_____ д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Декан факультету

математики та інформатики

_____ проф. В.М. Пилипів

Додаток В

НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Пред- мети	Загальні компетентності				Професійні компетентності (обов'язкові)												Професійні компетентності (вибіркові)						
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ПК1	ПК2	ПК3	ПК4	ПК5	ПК6	ПК7	ПК8	ПК9	ПК10	ПК11	ПК12	ПК13	ПК 14	ПК 15	ПК 16	ПК 17	ПК 18	
ЗН.01	×																						
ЗН.02	×																						
ЗН.03			×																				
ЗВ.01.1				×																			
ЗВ.01.2				×																			
ЗВ.02.1			×																				
ЗВ.02.2			×							×					×								
ПП.01					×								×	×		×							
ПП.02		×	×						×														
ПП.03																×							
ПП.04									×	×			×	×			×						
ПП.05				×		×																	
ПП.06				×		×																	
ПП.07							×				×	×											
ПП.08		×			×	×																	
ПН.01												×											
ПН.02												×											
ПН.03												×											
ПН.04	×											×											
ПН.05													×							×			
ПН.06															×								
ПН.07												×											
ПН.08	×											×			×								
ПН.09	×											×											
ПЗ.01												×											
ПЗ.02												×											
ПЗ.03												×											
ПЗ.04												×											
ПЗ.05					×																×		

НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ (продовження)

Пред- мети	Загальні компетентності				Професійні компетентності (обов'язкові)												Професійні компетентності (вибіркові)						
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ПК1	ПК2	ПК3	ПК4	ПК5	ПК6	ПК7	ПК8	ПК9	ПК10	ПК11	ПК12	ПК13	ПК 14	ПК 15	ПК 16	ПК 17	ПК 18	
ПВ.01.1																×							
ПВ.01.2																×							
ПВ.02.1														×		×							
ПВ.02.2														×		×							
ПВ.03.1																							×
ПВ.03.2																							×
ПВ.04.1					×															×			
ПВ.04.2					×															×			
ПВ.05.1														×		×							
ПВ.05.2														×		×							
ПВ.06.1							×	×															
ПВ.06.2							×	×															
ПВ.07.1							×													×			
ПВ.07.2							×												×				
ПВ.08.1																						×	
ПВ.08.2													×		×		×	×					
ПВ.09.1															×			×					
ПВ.09.2						×									×								

Завідувач кафедри алгебри
та геометрії _____

д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Декан факультету

математики та інформатики _____

проф. В.М. Пилипів

**НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ
(продовження)**

Пред- мети	Програмні результати навчання																														
	Обов'язкові																	Вибіркові													
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29		
ПВ.01.1				×																								×			
ПВ.01.2				×																								×			
ПВ.02.1				×						×																	×	×			
ПВ.02.2				×																							×	×			
ПВ.03.1																			×	×									×		
ПВ.03.2																			×	×									×		
ПВ.04.1			×																		×										
ПВ.04.2			×																		×										
ПВ.05.1				×		×																							×		
ПВ.05.2				×							×																		×		
ПВ.06.1	×	×																													
ПВ.06.2	×	×																													
ПВ.07.1					×																										
ПВ.07.2					×																										
ПВ.08.1																			×											×	
ПВ.08.2					×	×																					×				
ПВ.09.1																×												×			
ПВ.09.2																												×	×		

Завідувач кафедри алгебри
та геометрії _____

д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Декан факультету

математики та інформатики _____

проф. В.М. Пилипів

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до навчального плану

Код та найменування спеціальності **111 “Математика”**
 Рівень вищої освіти **перший (бакалавр)**
 Освітня програма **“Математика комп’ютерних технологій”**
 Форма навчання **денна**
 Загальний обсяг у кредитах Європейської
 кредитної трансферно-накопичувальної
 системи та строк навчання **240 кредитів, 3 роки 10 місяців**
 Навчальний план затверджений Вченою радою
29 січня 2019 р., протокол №
 Відповідність вимогам стандарту вищої освіти (в разі наявності)
стандарт вищої освіти відсутній
 Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання
повна загальна середня освіта

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
1. Цикл загальної підготовки		
1.1. Обов’язкові дисципліни		
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу, та до застосування теорії у практичних ситуаціях.	Р8. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.	ЗН.01 Історія України
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу, та до застосування теорії у практичних ситуаціях.	Р8. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.	ЗН.02 Філософія
ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у команді,	Р17. Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно	ЗН.03 Фізична культура

зокрема, у професійно, національно і культурно неоднорідному середовищі, враховуючи соціальні, етичні цінності та правові норми.	інших людей, адаптуватися та комунікувати.	
1.2. Вибіркові дисципліни		
ЗК4. Здатність усно і письмово спілкуватися, сприймати і викладати інформацію державною та іноземними мовами.	Р8. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.	ЗВ.01.1 Іноземна мова
ЗК4. Здатність усно і письмово спілкуватися, сприймати і викладати інформацію державною та іноземними мовами.	Р8. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.	ЗВ.01.2 Англійська мова для початківців
ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у команді, зокрема, у професійно, національно і культурно неоднорідному середовищі, враховуючи соціальні, етичні цінності та правові норми.	Р8. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.	ЗВ.02.1 Історія української культури
ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у команді, зокрема, у професійно, національно і культурно неоднорідному середовищі, враховуючи соціальні, етичні цінності та правові норми. ПК6. Спроможність переносити математичні знання у нематематичні контексти. ПК11. Спроможність досліджувати об'єкти нечислової природи, зокрема, з допомогою їх чисельного зображення.	Р6. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів. Р13. Використовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.	ЗВ.02.2 Соціологія
2. Цикл професійної підготовки		
2.1. Обов'язкові дисципліни		
ПК1. Спроможність розуміти і математично формалізувати проблеми, розбивати їх на суттєві складові, подавати у символічній формі з метою спрощення аналізу та розв'язання.	Р4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння	ПП.01 Обчислювальна практика

<p>ПК9. Здатність до кількісного мислення, інтерпретації кількісних результатів та отримання з них якісної інформації.</p> <p>ПК10. Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей, обирати необхідні математичні методи та застосовувати обчислювальні інструменти з врахуванням порівняльної оцінки їх придатності та ефективності.</p> <p>ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p>	<p>загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>P17. Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.</p> <p>P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	
<p>ЗК2. Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.</p> <p>ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у команді, зокрема, у професійно, національно і культурно неоднорідному середовищі, враховуючи соціальні, етичні цінності та правові норми.</p> <p>ПК5. Спроможність виражати поняття і закономірності специфічної предметної області мовою математики.</p>	<p>P3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>P7. Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефаківців у галузі математики.</p> <p>P8. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.</p> <p>P17. Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.</p>	<p>ПП.02 Виробнича практика</p>
<p>ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p>	<p>P4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками</p>	<p>ПП.03 Практикум з LaTeX</p>

	<p>використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	
<p>ПК5. Спроможність виражати поняття і закономірності специфічної предметної області мовою математики.</p> <p>ПК6. Спроможність переносити математичні знання у нематематичні контексти.</p> <p>ПК9. Здатність до кількісного мислення, інтерпретації кількісних результатів та отримання з них якісної інформації.</p> <p>ПК11. Спроможність досліджувати об'єкти нечислової природи, зокрема, з допомогою їх чисельного зображення.</p> <p>ПК13. Спроможність розробляти експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їх основі.</p>	<p>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>P6. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів.</p> <p>P13. Використовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.</p> <p>P25. Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних, застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, навички управління інформацією, принципи комп'ютерного забезпечення статистичного аналізу даних.</p> <p>P26. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного моделювання, статистичного аналізу, побудови графічних об'єктів.</p>	<p>ПП.04</p> <p>Практикум з комп'ютерної статистики</p>
<p>ЗК4. Здатність усно і письмово спілкуватися, сприймати і викладати інформацію державною та іноземними мовами.</p> <p>ПК2. Спроможність подавати</p>	<p>P7. Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефхівців у галузі математики.</p> <p>P8. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з</p>	<p>ПП.05</p> <p>Семінар-практикум іноземною мовою для математиків</p>

<p>математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово, а також розуміти математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.</p>	<p>професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.</p>	
<p>ЗК4. Здатність усно і письмово спілкуватися, сприймати і викладати інформацію державною та іноземними мовами. ПК2. Вміння підібрати математичні методи розв'язання задачі, поєднати теоретичний аналіз та засоби обчислювальної техніки</p>	<p>Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Р16. Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж, використовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку існуючих математичних моделей.</p>	<p>ПП.06 Курсова робота</p>
<p>ПК3. Здатність розуміти міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізнити основні ідеї від деталей та технічних викладок. ПК7. Цілісне уявлення про математику, її сучасний стан, виникнення і шляхи розвитку, її місце в системі наукових знань людства. ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференціальних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Р16. Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж, використовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку існуючих математичних моделей.</p>	<p>ПП.07 Атестація (математика)</p>
<p>ЗК2. Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.</p>	<p>Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і</p>	<p>ПП.08 Атестація (кваліфікаційна робота за спеціальністю)</p>

<p>ПК1. Спроможність розуміти і математично формалізувати проблеми, розбивати їх на суттєві складові, подавати у символічній формі з метою спрощення аналізу та розв'язання.</p> <p>ПК2. Спроможність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово, а також розуміти математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.</p>	<p>використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Р7. Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики.</p> <p>Р8. Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел.</p> <p>Р16. Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж, використовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку існуючих математичних моделей.</p>	
<p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Р11. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</p> <p>Р15. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.</p>	<p>ПН.01 Алгебра і теорія чисел</p>
<p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Р9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.</p> <p>Р15. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими</p>	<p>ПН.02 Математичний аналіз I</p>

	даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.	
ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.	<p>Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Р11. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</p> <p>Р15. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.</p>	ПН.03 Лінійна алгебра
<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу, та до застосування теорії у практичних ситуаціях.</p> <p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>Р1. Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці.</p> <p>Р2. Знати аксіоми різних складових частин математики, аксіоми логіки (зокрема, принципи <i>modus ponens</i> та <i>modus tollens</i>) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики.</p> <p>Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>Р4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням</p>	ПН.04 Дискретна математика

	створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.	
ПК9. Здатність до кількісного мислення, інтерпретації кількісних результатів та отримання з них якісної інформації. ПК15. Здатність застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем, визначати структури даних при проектуванні алгоритмів у процесі вирішення задач загальної природи.	Р15. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі. Р25. Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних, застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, навички управління інформацією, принципи комп'ютерного забезпечення статистичного аналізу даних.	ПН.05 Теорія алгоритмів та структури даних
ПК11. Спроможність досліджувати об'єкти нечислової природи, зокрема, з допомогою їх чисельного зображення.	Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Р10. Володіти методами аналітичної геометрії, диференціальної геометрії та топології. Р15. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.	ПН.06 Аналітична геометрія
ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.	Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. Р9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.	ПН.07 Математичний аналіз II
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу, та до застосування теорії у практичних ситуаціях. ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні	Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних	ПН.08 Диференціальна геометрія та топологія

<p>властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p> <p>ПК11. Спроможність досліджувати об'єкти нечислової природи, зокрема, з допомогою їх чисельного зображення.</p>	<p>методів у обраній професії.</p> <p>P10. Володіти методами аналітичної геометрії, диференціальної геометрії та топології.</p> <p>P12. Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.</p>	
<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу, та до застосування теорії у практичних ситуаціях.</p> <p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>P3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>P6. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів.</p> <p>P13. Використовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.</p>	<p>ПН.09 Теорія ймовірностей</p>
<p>2.2. Вибіркові дисципліни</p>		
<p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>P3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p>	<p>ПЗ.01 Теорія міри та інтеграла Лебега</p>
<p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і</p>	<p>P3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів</p>	<p>ПЗ.02 Функціональний аналіз</p>

<p>перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференціальних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. P9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних. P12. Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.</p>	
<p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференціальних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>P3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. P9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних. P14. Застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної.</p>	<p>ПЗ.03 Теорія функцій комплексної змінної</p>
<p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференціальних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>P3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії. P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. P12. Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем. P24. Застосовувати методи математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних,</p>	<p>ПЗ.04 Диференціальні рівняння та математична фізика</p>

	екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ.	
ПК1. Спроможність розуміти і математично формалізувати проблеми, розбивати їх на суттєві складові, подавати у символічній формі з метою спрощення аналізу та розв'язання. ПК16. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.	P11. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур. P22. Знати основні поняття криптології, способи захисту інформації та найпростіші методи шифрування.	ПЗ.05 Криптологія та основи захисту інформації
ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.	R4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.	ПВ.01.1 Програмування в C/C++
ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.	R4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний	ПВ.01.2 Об'єктно-орієнтоване програмування

<p>ПК10. Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей, обирати необхідні математичні методи та застосовувати обчислювальні інструменти з врахуванням порівняльної оцінки їх придатності та ефективності.</p> <p>ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p>	<p>продукт.</p> <p>Р4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>Р10. Володіти методами аналітичної геометрії, диференціальної геометрії та топології.</p> <p>Р27. Застосовувати алгоритми розв'язання прикладних задач обчислювальної геометрії.</p> <p>Р28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	<p>ПВ.02.1</p> <p>Обчислювальна геометрія і комп'ютерна графіка</p>
<p>ПК10. Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей, обирати необхідні математичні методи та застосовувати обчислювальні інструменти з врахуванням порівняльної оцінки їх придатності та ефективності.</p> <p>ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p>	<p>Р4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>Р27. Застосовувати алгоритми розв'язання прикладних задач обчислювальної геометрії.</p> <p>Р28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	<p>ПВ.02.2</p> <p>Бібліотека OpenGL</p>
<p>ПК18. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами об-</p>	<p>Р19. Комплексно володіти основними методами розробки програмного забезпечення, основ управління проектами розробки програмного забезпечення, основ забезпечення та контролю якості програмного забезпечення.</p>	<p>ПВ.03.1</p> <p>Програмування в Java</p>

числень, структурами даних і механізмами управління.	<p>P20. Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.</p> <p>P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	
<p>ПК18. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.</p>	<p>P19. Комплексно володіти основними методами розробки програмного забезпечення, основ управління проектами розробки програмного забезпечення, основ забезпечення та контролю якості програмного забезпечення.</p> <p>P20. Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.</p> <p>P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	<p>ПВ.03.2 Програмування в Python</p>
<p>ПК1. Спроможність розуміти і математично формалізувати проблеми, розбивати їх на суттєві складові, подавати у символьній формі з метою спрощення аналізу та розв'язання.</p> <p>ПК16. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.</p>	<p>P3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>P21. Уміти створювати та застосовувати регулярні вирази при пошуці та обробці тексту в програмах grep, sed, LibreOfficeWriter та Total Commander.</p>	<p>ПВ.04.1 Автомати та формальні мови</p>
<p>ПК1. Спроможність розуміти і математично формалізувати проблеми, розбивати їх на суттєві складові, подавати у символьній формі з метою спрощення аналізу та розв'язання.</p> <p>ПК16. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання</p>	<p>P3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</p> <p>P21. Уміти створювати та застосовувати регулярні вирази при пошуці та обробці тексту в програмах grep, sed,</p>	<p>ПВ.04.2 Лексичний та синтаксичний розбір</p>

їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.	LibreOfficeWriter та Total Commander.	
<p>ПК10. Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей, обирати необхідні математичні методи та застосовувати обчислювальні інструменти з врахуванням порівняльної оцінки їх придатності та ефективності.</p> <p>ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p>	<p>Р4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>Р6. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів.</p> <p>Р28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	<p>ПВ.05.1</p> <p>Пакети комп'ютерної математики</p>
<p>ПК10. Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей, обирати необхідні математичні методи та застосовувати обчислювальні інструменти з врахуванням порівняльної оцінки їх придатності та ефективності.</p> <p>ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p>	<p>Р4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>Р11. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</p> <p>Р28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	<p>ПВ.05.2</p> <p>Системи комп'ютерної алгебри</p>
ПК3. Здатність розуміти міркування та виокремлювати	Р1. Відтворювати історичний розвиток математичних знань та	ПВ.06.1 Математична логіка і теорія

<p>ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей та технічних викладок.</p> <p>ПК4. Спроможність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих.</p>	<p>парадигм, знати сучасні тенденції в математиці.</p> <p>P2. Знати аксіоми різних складових частин математики, аксіоми логіки (зокрема, принципи modus ponens та modus tollens) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики.</p>	<p>множин</p>
<p>ПК3. Здатність розуміти міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей та технічних викладок.</p> <p>ПК4. Спроможність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих.</p>	<p>P1. Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці.</p> <p>P2. Знати аксіоми різних складових частин математики, аксіоми логіки (зокрема, принципи modus ponens та modus tollens) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики.</p>	<p>ПВ.06.2 Формальні засади математики</p>
<p>ПК3. Здатність розуміти міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей та технічних викладок.</p> <p>ПК16. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.</p>	<p>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>P23. Уміти застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем та визначати структури даних при проектуванні алгоритмів у процесі вирішення задач.</p>	<p>ПВ.07.1 Логічне програмування</p>
<p>ПК3. Здатність розуміти міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей та технічних викладок.</p> <p>ПК15. Здатність застосовувати</p>	<p>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>P23. Уміти застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем</p>	<p>ПВ.07.2 Функціональне програмування</p>

<p>методи програмування при розробці інформаційних систем, визначати структури даних при проектуванні алгоритмів у процесі вирішення задач загальної природи.</p>	<p>та визначати структури даних при проектуванні алгоритмів у процесі вирішення задач.</p>	
<p>ПК17. Здатність застосовувати основні методи та алгоритми прийняття рішень в умовах наявності нечіткої вхідної інформації, здійснювати аналіз отриманих результатів.</p>	<p>P18. Уміти на основі наявних експертних даних будувати математичну модель прикладної задачі прийняття рішень у вигляді відповідної оптимізаційної задачі; використовувати набуті навички для моделювання та розв'язування задач прийняття рішень. P29. Уміти будувати та аналізувати математичні моделі прикладних задач вибору і прийняття рішень, що виникають в різних сферах людської діяльності, оцінювати ефективність застосування різних методів на практиці, аналізувати отримані в процесі розв'язування розрахунки.</p>	<p>ПВ.08.1 Теорія прийняття рішень</p>
<p>ПК9. Здатність до кількісного мислення, інтерпретації кількісних результатів та отримання з них якісної інформації. ПК11. Спроможність досліджувати об'єкти нечислової природи, зокрема, з допомогою їх чисельного зображення. ПК13. Спроможність розробляти експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їх основі. ПК14. Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та перевіряти математичну модель на адекватність емпіричним даним.</p>	<p>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. P6. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів. P26. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного моделювання, статистичного аналізу, побудови графічних об'єктів.</p>	<p>ПВ.08.2 Соціальна математика</p>
<p>ПК11. Спроможність досліджувати об'єкти нечислової природи, зокрема, з допомогою їх чисельного зображення. ПК14. Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та перевіряти математичну модель на адекватність емпіричним даним.</p>	<p>P16. Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж, використовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку існуючих математичних моделей.</p>	<p>ПВ.09.1 Розпізнавання образів</p>

	P27. Застосовувати алгоритми розв'язання прикладних задач обчислювальної геометрії.	
ПК2. Вміння підібрати математичні методи розв'язання задачі, поєднати теоретичний аналіз та засоби обчислювальної техніки ПК11. Спроможність досліджувати об'єкти нечислової природи, зокрема, з допомогою їх чисельного зображення.	P27. Застосовувати алгоритми розв'язання прикладних задач обчислювальної геометрії. P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.	ПВ.09.2 Теорія фракталів та побудова фрактальних зображень

Завідувач кафедри алгебри
та геометрії

_____ д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Декан факультету
математики та інформатики

_____ проф. В.М. Пилипів