

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

Галузь знань 11 «Математика та статистика»  
Спеціальність 111 «Математика»  
Офіційна назва «Математика»  
Рівень вищої освіти перший (освітньо-професійний)

### ВНЕСЕНО

Кафедра алгебри та геометрії  
Протокол від «\_\_» грудня 2020 р. № \_\_\_\_

### ПРОЕКТНА ГРУПА

Керівник (гарант)  
О.Р. Никифорчин

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ О.Р. Никифорчин Члени групи  
В.М. Гаврилків  
Н.І. Мазуренко

### 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

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

<b>A</b>	<b>Мета освітньої програми</b>	Надати студентам базові знання та практичні навички у галузі математики і сформувати ядро цілісного наукового світогляду. Закласти основи для самостійної творчої діяльності із застосуванням математичного апарату і можливого продовження освіти у різних галузях знання.
<b>B</b>	<b>Характеристика програми</b>	
1.	Предметна область	11 «Математика та статистика»
2.	Основний фокус програми	Базова освіта у галузі математики з метою підготовки до вчительської діяльності у основній школі, 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, аналізу, топології, диференціальних рівнянь, теорії випадкових процесів з акцентом на застосуваннях у інших галузях та педагогічній діяльності.
<b>C</b>	<b>Працевлаштування та продовження освіти</b>	
1.	Професійні права	Професії згідно Класифікатора професій ДК 003:2010 : 24772 Стажист-дослідник
2.	Продовження освіти	Навчання на освітньому рівні магістра
<b>D</b>	<b>Стиль та методика викладання</b>	
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 экзамени, заліки, захисти звітів з практик, доповіді на семінарах, захист кваліфікаційної роботи.
<b>Е</b>	<b>Програмні компетентності</b>	
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. Спроможність формулювати складні задачі оптимізації та прийняття рішень та інтерпретувати їхні розв'язки в оригінальному контексті цих</p>

	<p>задач.</p> <p>ПК16. Здатність формувати в учнів предметні компетентності із застосуванням сучасних методів і освітніх технологій навчання.</p> <p>ПК17. Здатність аналізувати особливості сприйняття та засвоєння учнями навчальної інформації з метою прогнозу ефективності та корекції навчально-виховного процесу.</p> <p>ПК18. Здатність використовувати системні знання з математики, педагогіки, методики навчання математики, історії їх виникнення та розвитку.</p>
<b>Ф</b>	<b>Програмні результати навчання</b>
О б о в' я з к о ві	<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 комунікувати.</p>
В и бі р к	<p>P18. Володіти основами правових та етичних відносин і основами психологічних особливостей поведінки.</p> <p>P19. Спланувати урок у основній школі і провести на належному рівні всі його конкретні етапи з урахуванням вікових особливостей учнів та специфіки навчальних цілей.</p> <p>P20. Застосовувати основні теоретичні положення методики навчання математики на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p>

о ві	<p>P21. Розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики, готувати учнів до математичних олімпіад і турнірів.</p> <p>P22. Виявляти і пояснювати помилки та недоліки в математичних знаннях та вміннях, у логіці міркувань, виробляти в учнів навички строгого доведення і обґрунтування, пояснювати різницю між припущеннями, фактами і наслідками.</p> <p>P23. Ефективно працювати, як особистість і як член команди, а також ефективно співпрацювати з учнівським, учительським та батьківським колективами, попереджувати конфлікти.</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. Розуміти практичний зміст основних тверджень математичної економіки, перевіряти їх застосовність у конкретній ситуації.</p>
---------	---

Завідувач кафедри алгебри  
та геометрії

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Завідувач кафедри математичного  
і функціонального аналізу

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. А.В. Загороднюк

Декан факультету  
математики та інформатики

\_\_\_\_\_ проф. В.М. Пилипів

## СТРУКТУРА ПРОГРАМИ І ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН

Термін навчання бакалавра за освітньо-професійною програмою «Математика» 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	<b>450</b>	<b>15</b>
1.1	Обов'язкові дисципліни	<b>180</b>	<b>6</b>
1.2	Вибіркові дисципліни	<b>270</b>	<b>9</b>
2.	Цикл професійної підготовки	<b>6750</b>	<b>225</b>
2.1	Обов'язкові дисципліни	<b>4140</b>	<b>138</b>
2.2	Вибіркові дисципліни	<b>2610</b>	<b>87</b>
	<b>Разом</b>	<b>7200</b>	<b>240</b>

## Перелік навчальних дисциплін

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

№	Назва дисципліни	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
ПП.01	Обчислювальна практика	90	3
ПП.02	Виробнича практика	450	15
ПП.03	Практикум з LaTeX	90	3
ПП.04	Практикум з комп'ютерної статистики	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 і теорія чисел	360	12
ПН.02	Математичний аналіз I	450	15
ПН.03	Лінійна алгебра	360	12
ПН.04	Дискретна математика	360	12
ПН.05	Диференціальні рівняння	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		<b>4140</b>	<b>138</b>
<i>Вибіркові дисципліни</i>			
ПЗ.01	Теорія міри та інтеграла Лебега	90	3
ПЗ.02	Функціональний аналіз	360	12
ПЗ.03	Теорія функцій комплексної змінної	180	6
ПЗ.04	Рівняння у частинних похідних	270	9
ПЗ.05	Варіаційне числення і методи оптимізації	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	Психологія		
ПВ.03.1	Кільця і модулі	180	6
ПВ.03.2	Вступ в нелінійний аналіз		
ПВ.04.1	Педагогіка та педагогічна майстерність	180	6
ПВ.04.2	Основи математичного моделювання		
ПВ.05.1	Пакети комп'ютерної математики	180	6
ПВ.05.2	Системи комп'ютерної алгебри		
ПВ.06.1	Математична логіка і теорія множин	90	3
ПВ.06.2	Формальні засади математики		
ПВ.07.1	Методика викладання математики	180	6
ПВ.07.2	Математична економіка		



№	Назва дисципліни	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
<b>ПВ.08.1</b>	Теорія прийняття рішень	90	3
<b>ПВ.08.2</b>	Елементи негаусівського аналізу		
<b>ПВ.09.1</b>	Теорія категорій	90	3
<b>ПВ.09.2</b>	Прикладний нелінійний аналіз		
<b>Разом</b>		<b>2610</b>	<b>87</b>
<b>Разом за циклом</b>		<b>6750</b>	<b>225</b>
<b>Разом за навчальним планом</b>		<b>7200</b>	<b>240</b>

**Форма державної атестації – захист кваліфікаційної роботи бакалавра.**

Завідувач кафедри алгебри  
та геометрії

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Завідувач кафедри математичного  
і функціонального аналізу

\_\_\_\_\_ к.ф.-м.н., проф. А.В. Загороднюк

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 процесів. 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.
Зміст дисципліни	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.

## 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	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 основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.
Зміст дисципліни	Обчислювальна практика здійснюється в лабораторіях факультету математики та інформатики, на підприємствах та установах згідно тематики науково-дослідних робіт факультету та наукового напрямку підготовки студента.

### 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	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 довідкових джерел. Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.
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	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	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	Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів. 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. 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. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для

	математичного моделювання, статистичного аналізу, побудови графічних об'єктів.
Зміст дисципліни	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.

### 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	Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефаківців у галузі математики. 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	Під час підготовки курсової та кваліфікаційної робіт студент регулярно відвідує семінар-практикум, де доповідає іноземною мовою про отримані результати і опрацьовану літературу.

### 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	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	Студент вільно обирає кафедру, при якій проводитиме наукові дослідження, та наукового керівника, з яким узгоджує тему. Отримані результати оформлюються у вигляді курсової роботи 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 і теорія чисел»

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	<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 алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</p> <p>Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.</p>
Зміст дисципліни	<p>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.</p>

#### 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	<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 <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>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 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>
Зміст дисципліни	<p>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. Деревя та плоскі графи. Алгоритми на графах.</p>

### Опис дисципліни ПН.05 «Диференціальні рівняння»

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 основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.</p> <p>Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.</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>

### 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	<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>Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі.</p>
Зміст дисципліни	<p>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 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</p>

	<p>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.07 «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, залежний 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 теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.</p>
Зміст дисципліни	Поняття елементарної, простої і загальної кривих. Способи

	<p>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 <math>R</math> та <math>R^n</math>. 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-Урисуна. 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 аналізу тривалих випадкових явищ.</p>
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 «Рівняння у частинних похідних»

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 математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ.
Зміст дисципліни	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.
--	--

### Опис дисципліни ПЗ.05 «Варіаційне числення та методи оптимізації»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.
Зміст дисципліни	Задачі варіаційного числення. Задача про брахістохрону. Ізопериметрична задача. Задача про геодезичні лінії. Метод варіацій у задачах на безумовний екстремум. Достатні умови екстремуму функціонала. Варіаційні задачі на умовний екстремум. Прямі методи у варіаційних задачах. Застосування варіаційних методів у математичному моделюванні. Чисельні методи розв'язування задач оптимізації.

### 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, вміння 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 навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. Володіти методами аналітичної геометрії, диференціальної геометрії та топології. Застосовувати алгоритми розв'язання прикладних задач обчислювальної геометрії. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміння створювати та відлагоджувати програмний продукт.
Зміст дисципліни	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. Растрезація відрізків. Відсікання відрізків.

### Опис дисципліни ПВ.02.2 «Психологія»

Тип	Вибіркова
Семестр	5
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати. Володіти основами правових та етичних відносин і основами психологічних особливостей поведінки.
Зміст дисципліни	Основні поняття, визначення та терміни основ психології. Загальні закономірності психіки. Психологічні закономірності формування особистості. Індивідуальні та вікові особливості особистості. Психічні пізнавальні процеси. Професійне

	становлення людини. Соціально-психологічні особливості груп та колективів. Принципи і методи впливу на ефективність прийняття рішень.
--	---

### Опис дисципліни ПВ.03.1 «Кільця і модулі»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Аналізувати будову кілець та модулів, будувати математичні моделі, застосовувати стандартні методи і алгоритми теорії кілець та модулів при розв'язуванні задач з геометрії, аналізу, фізики, економіки, інформатики.
Зміст дисципліни	Основні поняття теорії кілець і модулів, зокрема такі як кільце, комутативне кільце, кільце з одиницею, дільник нуля, дільник одиниці, ідемпотент, цілісне кільце, ідеал кільця, гомоморфізм кілець, кільце головних ідеалів, евклідове кільце, асоційовані елементи, нерозкладний елемент, найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне елементів кільця, максимальні та прості ідеали кілець, модуль над кільцем, циклічний модуль, скінченнопороджений модуль, вільний модуль, нерозкладний модуль, прості та напівпрості модулі, артіновий модуль, нетеровий модуль;

### Опис дисципліни ПВ.03.2 «Вступ в нелінійний аналіз»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.
Зміст дисципліни	Полілінійні і поліноміальні відображення між банаховими просторами. Приклади. Симетричні полілінійні відображення. Поляризаційна формула та її різновиди. Поляризаційна нерівність. Тензорні добутки банахових просторів та їхнє застосування до глобальної лінеаризації полілінійних і поліноміальних відображень. Аналітичні функції на банаховому просторі. Приклади. Банахові алгебри та алгебри Фреше аналітичних функцій на банаховому просторі. Спектри алгебр аналітичних функцій. Симетричні поліноми і симетричні аналітичні функції на переставно-інваріантних банахових просторах. Спектри алгебр симетричних аналітичних функцій.

## Опис дисципліни ПВ.04.1 «Педагогіка та педагогічна майстерність»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати. Ефективно працювати, як особистість і як член команди, а також ефективно співпрацювати з учнівським, учительським та батьківським колективами, попереджувати конфлікти.
Зміст дисципліни	Ціннісні орієнтири навчально-виховного процесу. Суб'єкт – суб'єктна взаємодія викладача і студента. Етика педагогічної діяльності і мовлення, культура керування навчально-виховним процесом). Сутність педагогічної техніки, її компоненти. Теоретичні основи інтерактивних методик і інших форм організації навчально-пізнавальної діяльності. Теорія самоуправління і шляхи професійного самовиховання. Методи науково-педагогічного дослідження. Прийоми словесного впливу і невербального спілкування. Конфлікти і ефективні шляхи їх розв'язання.

## Опис дисципліни ПВ.04.2 «Основи математичного моделювання»

Тип	Вибіркова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. 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.
Зміст дисципліни	Основні поняття і принципи математичного моделювання. Класифікація математичних моделей. Етапи математичного моделювання. Лінійні моделі. Динамічні системи. Оптимізаційні моделі.

## Опис дисципліни ПВ.05.1 «Пакети комп'ютерної математики»

Тип	Обов'язкова
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	Обов'язкова
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	
Зміст дисципліни	

### 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	Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці. 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.
Зміст дисципліни	Формули логіки висловлень. Таблиці істинності. Тавтології, суперечності та виконувані формули. Рівносильні формули. Закони логіки висловлень. Логіка предикатів. Предикати та 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 «Методика викладання математики»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефакхівців у галузі математики. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі. Спланувати урок у основній школі і провести на належному рівні всі його конкретні етапи з урахуванням вікових особливостей учнів та специфіки навчальних цілей. Застосовувати основні теоретичні положення методики навчання математики на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики, готувати учнів до математичних олімпіад і турнірів. Виявляти і пояснювати помилки та недоліки в математичних знаннях та вміннях, у логіці міркувань, виробляти в учнів навички строгого доведення і обґрунтування, пояснювати різницю між припущеннями, фактами і наслідками.
Зміст дисципліни	Знання понять, фактів і способів діяльності шкільного курсу математики, специфіки загальноосвітньої та спеціалізуючої функцій шкільного курсу математики. Логічна будова шкільного курсу математики та особливостей його змістових ліній. Цілі навчання математики. Методи математики і розв'язування математичних задач, доведення математичних тверджень.



	<p>Способи забезпечення мотивації навчання, доступності й особистісної значущості цілей навчання. Специфіка математичних, навчальних та методичних задач;</p> <p>Прийоми організації діяльності учнів та керування цією діяльністю. Форми контролю, оцінювання і коригування діяльності учнів у процесі навчання математики у загальноосвітній школі. Способи формування адекватної самооцінки учнів. Принципи, шляхи і засоби здійснення рівневої диференціації навчання математики. Типи, види і структура уроку. Особливості організації та проведення гурткових і факультативних занять, а також іншої позакласної роботи з математики. Особливості організації науково-дослідної роботи з математики учнів загальноосвітньої школи.</p>
--	--

### Опис дисципліни ПВ.07.2 «Математична економіка»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	Екзамен
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>Розуміти практичний зміст основних тверджень математичної економіки, перевіряти їх застосовність у конкретній ситуації.</p>
Зміст дисципліни	<p>Теорія споживання. Перевага і вибір. Порядкові функції корисності. Теорема Дебре. Неокласична задача споживання. Попит Вальраса та елементи порівняльної статистики. Еластичність у теорії споживання. Задача мінімізації витрат. Попит Гікса. Диференціальні властивості задачі споживача.</p> <p>Теорія виробництва. Технологічні множини та їх властивості. Виробничі функції. Основні задачі фірми. Розв'язок довгострокової задачі фірми. Фірма в умовах недосконалої конкуренції.</p> <p>Рівновага споживачів та виробників. Класична та неокласична моделі Вальраса. Процеси формування цін. Модель Ерроу-Дебре.</p>

### Опис дисципліни ПВ.08.1 «Теорія прийняття рішень»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>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</p>



	<p>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.</p>
Зміст дисципліни	<p>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, 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 <math>2 \times 2</math>. Графічне розв'язання матричних ігор розміру <math>2 \times n</math> і <math>m \times 2</math>. Зведення матричної гри розміру <math>m \times n</math> 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 «Елементи негаусівського аналізу»

Тип	Вибіркова
Семестр	7
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>Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.</p>
Зміст дисципліни	<p>Лінійні нормовані простори та гільбертові простори. Лінійні оператори та їх властивості. Оснащені простори. Проективна границя гільбертових просторів. Теорема Шварца. Оператори Гільберта-Шмідта. Поліноми Ерміта. Тензорні добутки в</p>

	гільбертових просторах. Стохастичний інтеграл. Стохастична похідна. Простори узагальнених регулярних функцій. Стохастичні інтеграли на просторах узагальнених регулярних функцій. Хаотичний розклад та його властивості. Оператори стохастичного диференціювання на оснащених просторах. Циліндрична сигма-алгебра. Розширений стохастичний інтеграл Скорохода.
--	---

### Опис дисципліни ПВ.09.1 «Теорія категорій»

Тип	Вибіркова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.
Зміст дисципліни	Стрілки та їх властивості. Скоротні та оборотні зліва (справа) стрілки. Епіморфізми та мономорфізми в категорії множин. Ізоморфізми, початкові та кінцеві об'єкти. Їх опис в категорії множин. Діаграма. Комутативність діаграми. Приклади комутативних і некомутативних діаграм. Дії над категоріями: підкатегорія, добуток категорій. Обернена категорія, дуальність, дуальні факти та поняття. Категорії стрілок та закручених стрілок. Категорії "об'єктів над $A$ " та "об'єктів під $A$ ". Комутативні конуси над діаграмою. Категорія $C$ one $D$ . Границя діаграми як кінцевий об'єкт. Означення границі діаграми як універсального конуса. Приклади та властивості границь діаграм. Існування границь. Добутки, пуллбеки та зрівнювачі. Кограниці. Кодобутки (суми), пушаути і козрівнювачі. Поняття коваріантного та контраваріантного функтора. Властивості функторів. Повнота і правдивість. Збереження та відбиття функторами властивостей об'єктів та стрілок. Поняття та приклади природних перетворень. Дії над природними перетвореннями. Монади та їх зв'язок з вільними об'єктами. Застосування у комп'ютерних науках. Уявлення про монади у Haskell.

### Опис дисципліни ПВ.09.2 «Прикладний нелінійний аналіз»

Тип	Вибіркова
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.
Зміст дисципліни	Основні поняття, пов'язані з інтегральними рівняннями:

	<p>означення та класифікація інтегральних рівнянь; задачі, які приводять до інтегральних рівнянь; елементи функціонального аналізу у теорії інтегральних рівнянь.</p> <p>Метод ітерованих ядер: степені інтегральних операторів Фредгольма та Вольтерра; метод ітерованих ядер для інтегральних рівнянь Фредгольма II роду; метод ітерованих ядер для інтегральних рівнянь Вольтерра II роду; Формули та теореми Фредгольма. Симетричні інтегральні рівняння.</p> <p>Ітераційні методи: принцип стискаючих відображень; метод послідовних наближень для лінійних інтегральних рівнянь Фредгольма II роду; Апроксимаційні та проєкційні методи: метод квадратур для лінійних інтегральних рівнянь Фредгольма II роду; метод квадратур для лінійних інтегральних рівнянь Вольтерра II роду; основні ідеї проєкційних методів розв'язування інтегральних рівнянь; метод найменших квадратів, методи Гальоркіна-Петрова та Бубнова-Гальоркіна, метод колокації.</p> <p>Лінійні інтегральні рівняння I роду та рівняння типу згортки: лінійні інтегральні рівняння Фредгольма I роду. Теорема Пікара; лінійні інтегральні рівняння Вольтерра I роду та методи їх зведення до рівнянь Вольтерра II роду; перетворення Лапласа та його властивості, формули зображень; методи відновлення функції за її зображенням, застосування перетворення Лапласа до розв'язування інтегральних рівнянь Вольтерра типу згортки; лінійні інтегро-диференціальні рівняння типу згортки.</p>
--	---

Завідувач кафедри алгебри  
та геометрії

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Завідувач кафедри математичного  
і функціонального аналізу

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. А.В. Загороднюк

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 \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри математичного  
і функціонального аналізу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. А.В. Загороднюк

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 \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри математичного  
і функціонального аналізу \_\_\_\_\_

Декан факультету

математики та інформатики \_\_\_\_\_ проф. В.М. Пилипів

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. А.В. Загороднюк



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
до навчального плану

Код та найменування спеціальності **111 “Математика”**  
Рівень вищої освіти **перший (бакалавр)**  
Освітня програма **“Математика”**  
Спеціалізації **Математика у загальноосвітніх навчальних закладах;  
Комп’ютерне математичне моделювання**  
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  
**01 листопада 2016 р., протокол № 10**  
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	ЗН.02 Філософія

	джерел.	
ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у команді, зокрема, у професійно, національно і культурно неоднорідному середовищі, враховуючи соціальні, етичні цінності та правові норми.	Р17. Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.	ЗН.03 Фізична культура
<b>1.2. Вибіркові дисципліни</b>		
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.	ЗН.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.	ЗН.02.2 Соціологія
<b>2. Цикл професійної підготовки</b>		
<b>2.1. Обов'язкові дисципліни</b>		
ПК1. Спроможність розуміти і математично формалізувати проблеми, розбивати їх на суттєві	Р4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і	ПП.01 Обчислювальна практика

<p>складові, подавати у символній формі з метою спрощення аналізу та розв'язання.</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>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>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>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 нефакхівців 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</p>	<p>P4. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі,</p>	<p>ПП.03 Практикум з LaTeX</p>

експериментальних і практичних завдань.	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.	
<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 Практикум з комп'ютерної статистики</p>
ЗК4. Здатність усно і письмово спілкуватися, сприймати і викладати інформацію	P7. Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі	<p>ПП.05 Семинар-практикум іноземною мовою для математиків</p>

<p>державною та іноземними мовами.</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>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>ЗК4. Здатність усно і письмово спілкуватися, сприймати і викладати інформацію державною та іноземними мовами.</p> <p>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.</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>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.</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>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>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,</p>	<p>Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі,</p>	<p>ПП.08 Атестація (кваліфікаційна робота за спеціальністю)</p>

<p>генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.</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>необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</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>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>ПК4. Спроможність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізнити правдоподібні аргументи від формально бездоганих.</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>P11. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</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>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>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>P9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та</p>	<p>ПН.02 Математичний аналіз I</p>

	<p>багатьох дійсних змінних.</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>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>P11. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</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>ПН.03</p> <p>Лінійна алгебра</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>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>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</p>	<p>ПН.04</p> <p>Дискретна математика</p>



	використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.	
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. Р5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. Р12. Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.	ПН.05 Диференціальні рівняння
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	ПН.07 Математичний аналіз II

	дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.	
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу, та до застосування теорії у практичних ситуаціях. 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. 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. Р12. Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.	ПН.08 Диференціальна геометрія та топологія
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу, та до застосування теорії у практичних ситуаціях. 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. Р5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. 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.	ПН.09 Теорія ймовірностей
2.2. Вибіркові дисципліни		
ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні	Р3. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі,	ПЗ.01 Теорія міри та інтеграла Лебега

<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>необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.</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. Р9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних. Р12. Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.</p>	<p>ПЗ.02 Функціональний аналіз</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. Р9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних. Р14. 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, 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. Р5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. Р24. Застосовувати методи</p>	<p>ПЗ.04 Рівняння у частинних похідних</p>

	математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ.	
ПК9. Здатність до кількісного мислення, інтерпретації кількісних результатів та отримання з них якісної інформації. ПК15. Спроможність формулювати складні задачі оптимізації та прийняття рішень та інтерпретувати їхні розв'язки в оригінальному контексті цих задач.	P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні.	ПЗ.05 Варіаційне числення і методи оптимізації
ПК12. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.	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. 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.	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. P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.	ПВ.01.2 Об'єктно-орієнтоване програмування
ПК10. Здатність проводити	P4. Володіти базовими	ПВ.02.1

<p>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>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>Обчислювальна геометрія і комп'ютерна графіка</p>
<p>ПК13. Спроможність розробляти експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їх основі.</p> <p>ПК17. Здатність аналізувати особливості сприйняття та засвоєння учнями навчальної інформації з метою прогнозу ефективності та корекції навчально-виховного процесу.</p>	<p>Р17. Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.</p> <p>Р18. Володіти основами правових та етичних відносин і основами психологічних особливостей поведінки.</p>	<p>ПВ.02.2 Психологія</p>
<p>ПК4. Спроможність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізнити правдоподібні аргументи від формально бездоганих.</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>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>ПВ.03.1 Кільця і модулі</p>
<p>ПК8. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу,</p>	<p>Р5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій,</p>	<p>ПВ.03.2 Вступ в нелінійний аналіз</p>

<p>диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>що використовуються при математичному моделюванні. P9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.</p>	
<p>ПК17. Здатність аналізувати особливості сприйняття та засвоєння учнями навчальної інформації з метою прогнозу ефективності та корекції навчально-виховного процесу.</p>	<p>P17. Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати. P23. Ефективно працювати, як особистість і як член команди, а також ефективно співпрацювати з учнівським, учительським та батьківським колективами, попереджувати конфлікти.</p>	<p>ПВ.04.1 Педагогіка та педагогічна майстерність</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.04.2 Основи математичного моделювання</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. 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 використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. P6. Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та</p>	<p>ПВ.05.1 Пакети комп'ютерної математики</p>



	<p>оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів.</p> <p>P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</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>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>P11. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</p> <p>P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	<p>ПВ.05.2</p> <p>Системи комп'ютерної алгебри</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 бездоганних.</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.06.1</p> <p>Математична логіка і теорія 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</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</p>	<p>ПВ.06.2</p> <p>Формальні засади математики</p>



<p>деталей та технічних викладок. ПК4. Спроможність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних.</p>	<p>modus tollens) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики.</p>	
<p>ПК16. Здатність формувати в учнів предметні компетентності із застосуванням сучасних методів і освітніх технологій навчання. ПК17. Здатність аналізувати особливості сприйняття та засвоєння учнями навчальної інформації з метою прогнозу ефективності та корекції навчально-виховного процесу. ПК18. Здатність використовувати системні знання з математики, педагогіки, методики навчання математики, історії їх виникнення та розвитку.</p>	<p>P7. Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики. P15. Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі. P19. Спланувати урок у основній школі і провести на належному рівні всі його конкретні етапи з урахуванням вікових особливостей учнів та специфіки навчальних цілей. P20. Застосовувати основні теоретичні положення методики навчання математики на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. P21. Розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики, готувати учнів до математичних олімпіад і турнірів. P22. Виявляти і пояснювати помилки та недоліки в математичних знаннях та уміннях, у логіці міркувань, виробляти в учнів навички строгого доведення і обґрунтування, пояснювати різницю між припущеннями, фактами і наслідками.</p>	<p>ПВ.07.1 Методика викладання математики</p>
<p>ПК9. Здатність до кількісного мислення, інтерпретації кількісних результатів та отримання з них якісної інформації. 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</p>	<p>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. P29. Розуміти практичний зміст основних тверджень математичної економіки, перевіряти їх застосовність у конкретній ситуації.</p>	<p>ПВ.07.2 Математична економіка</p>

<p>математичну модель на адекватність емпіричним даним. ПК15. Спроможність формулювати складні задачі оптимізації та прийняття рішень та інтерпретувати їхні розв'язки в оригінальному контексті цих задач.</p>		
<p>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.</p>	<p>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. P28. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.</p>	<p>ПВ.08.1 Теорія прийняття рішень</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>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. P9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.</p>	<p>ПВ.08.2 Елементи негаусівського аналізу</p>
<p>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, диференційних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.</p>	<p>P1. Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці. P11. Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.</p>	<p>ПВ.09.1 Теорія категорій</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>P5. Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні. P9. Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та</p>	<p>ПВ.09.2 Прикладний нелінійний аналіз</p>

Завідувач кафедри алгебри  
та геометрії

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., доц. О.Р. Никифорчин

Завідувач кафедри математичного  
і функціонального аналізу

\_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. А.В. Загороднюк

Декан факультету  
математики та інформатики

\_\_\_\_\_ проф. В.М. Пилипів