

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

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вчена рада  
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
Протокол від «30» серпня 2016 р. №7  
Голова Вченої ради

\_\_\_\_\_ І. Є. Цепенда



## ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Прикладна математика»  
Перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Спеціалізація	Прикладна математика
Кваліфікація	Програміст прикладний

### ВНЕСЕНО

Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики  
Протокол від «31» травня 2016 № 10

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Р. А. Заторський

### ПРОЕКТНА ГРУПА

Керівник (гарант)

\_\_\_\_\_ М. І. Копач

М. І. Копач

Члени групи:

\_\_\_\_\_ Р. А. Заторський

Р. А. Заторський

\_\_\_\_\_ Т. П. Гой

Т. П. Гой

### ПОГОДЖЕНО

Вченою радою факультету математики  
та інформатики, протокол від «23» червня 2016 № 10

Голова Вченої ради \_\_\_\_\_ В. М. Пилипів

### НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказ ректора від «31» серпня 2016 № 51/06-09-С

### ВВЕДЕНО В ДІЮ З 1 вересня 2016 року

Навчально-методичний відділ

Начальник \_\_\_\_\_ Р. І. Запужляк

м. Івано-Франківськ, 2016

## ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Освітній ступінь	бакалавр
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Офіційна назва	Прикладна математика
Кваліфікація	Програміст прикладний
Тип диплома та обсяг програми	Одиничний 240 кредитів / 3 роки і 10 місяців
Вищий навчальний заклад	ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Період акредитації	Програма впроваджується у 2017 році
Рівень програми	НРК – 6 рівень, FQ ENEA – перший цикл, QF LLL – 6 рівень

<b>A</b>	<b>Мета освітньої програми</b>	Надати фундаментальну теоретичну та практичну підготовку фахівців, які володіють базовими засадами у розробці й аналізі програмного забезпечення, а також математичного і комп'ютерного моделювання в задачах різної природи, оптимізаційних задач та задач штучного інтелекту, задач прогнозування, кодування, фінансового аналізу та прийняття рішень, формування необхідних вмінь та навичок для застосування на практиці отриманих знань.
<b>B</b>	<b>Характеристика програми</b>	
1.	Предметна область	11 «Математика та статистика»
2.	Основний фокус програми	Загальна.
3.	Орієнтація програми	Освітньо-професійна. Орієнтована на здобуття студентами професійних знань, умінь, навичок та інших компетентностей для успішного здійснення професійної діяльності.
4.	Особливості та відмінності	Орієнтованість на розробку нових та удосконалення існуючих методів прикладного програмування, математичних методів моделювання, прогнозування широкого кола задач природничих і соціально-економічних систем; на використання сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій, математичне моделювання процесів у складних системах.
<b>C</b>	<b>Працевлаштування та продовження освіти</b>	
1.	Професійні права	Наукові та науково-дослідницькі організації, пов'язані з розв'язуванням наукових і технічних задач, науково-дослідницькі і обчислювальні центри, організації різних форм власності, які здійснюють розробку та використання інформаційних систем, продуктів і сервісів у сфері прикладної математики та комп'ютерних наук. Випускники можуть займати посади: прикладного програміста, фахівця з розробки та тестування програмного забезпечення,

		<p>фахівця з баз даних, спеціаліста з Web-дизайну, IT-інженера, спеціаліста з інформаційної безпеки, системного адміністратора, наукового співробітника на підприємствах, організаціях або установах незалежно від їх профілю, де вимагається глибока теоретична та практична підготовка з математики, та виконання роботи, пов'язаної з математичними та алгоритмічними методами розробки прикладних програмних систем на базі сучасних інформаційних технологій.</p> <p>Фахівець здатний виконувати таку професійну роботу (за ДК 003-2010):</p> <p>2121 Професіонали в галузі математики:  2121.2 Математик (прикладна математика);  2121.2 Математик-аналітик з дослідження операцій;  2131 Професіонали в галузі обчислювальних систем:  2131.2 Аналітик комп'ютерного банку даних;  2131.2 Аналітик операційного і прикладного забезпечення;  2132 Професіонали в галузі програмування:  2132.2 Програміст прикладний;  2132.2 Програміст системний;  2132.2 Програміст (база даних).</p>
2.	Продовження освіти	Продовження навчання на другому (магістерському) рівні
<b>D</b>	<b>Стиль та методика викладання</b>	
1.	Підходи до викладання та навчання	Проблемно-орієнтоване викладання у вигляді лекцій (зокрема, мультимедійних), практичних та семінарських занять, лабораторних робіт у поєднанні з дослідницькою діяльністю студента та набуттям професійного досвіду під час виробничих практик.
2.	Форми контролю	Усні та письмові екзамени, заліки, захисти звітів з практик, доповіді на семінарах, атестаційний екзамен, захист кваліфікаційної роботи.
<b>E</b>	<b>Програмні компетентності</b>	
1.	Загальні компетентності	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, 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 складі наукового, зокрема, інтернаціонального, колективу фахівців з усвідомленням відповідальності за результати роботи.</p> <p>ЗК4. Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи оцінку актуальності дослідження, аналіз проблем, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку якості результатів.</p> <p>ЗК5. Навички роботи з персональним комп'ютером</p>
2.	Професійні компетентності (обов'язкові)	<p>ПК1. Цілісне уявлення про математику, її сучасний стан, виникнення і шляхи розвитку, її місце у системі наукових знань людства.</p> <p>ПК2. Здатність зрозуміти постановку завдання, пов'язаного із застосуванням методів прикладної математики, сформульовану на мові певної предметної галузі.</p>


		<p>ПК3. Здатність математично формалізувати проблему прикладного характеру, розпізнати стандартні об'єкти і властивості аналізу, звичайних диференціальних рівнянь, рівнянь математичної фізики, дискретної математики, теорії керування, методів оптимізації, алгебри, геометрії.</p> <p>ПК4. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.</p> <p>ПК5. Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків, використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p> <p>ПК6. Уміння опрацьовувати англomовний матеріал, застосовуючи навички роботи з науковою і довідковою літературою, розуміти, читати і писати завершені тексти англійською мовою на математичну і комп'ютерну тематику.</p> <p>ПК7. Уміння ефективно співпрацювати, розподіляти роботу і спілкуватись з колегами в процесі командного виконання дослідницьких та програмних проєктів.</p> <p>ПК8. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.</p> <p>ПК9. Здатність використовувати методи системного аналізу та математичного моделювання для побудови моделей у різних галузях.</p> <p>ПК10. Знання основних мов програмування та інструментальних програмних засобів, що призначені для реалізації алгоритмів, здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси</p> <p>ПК11. Здатність оволодіти сучасними технологіями програмування та тестування програмного забезпечення.</p>
	Професійні компетентності (вибіркові)	<p>ПК12. Здатність застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем, визначати структури даних при проектуванні алгоритмів у процесі вирішення задач загальної природи.</p> <p>ПК13. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.</p> <p>ПК14. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти</p>

		<p>за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.</p> <p>ПК15. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.</p> <p>ПК16. Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач.</p> <p>ПК17. Здатність застосовувати основні методи та алгоритми прийняття рішень в умовах наявності нечіткої вхідної інформації, здійснювати аналіз отриманих результатів.</p> <p>ПК18. Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з поширених європейських мов.</p>
<b>F</b>	<b>Програмні результати навчання</b>	
1.	Обов'язкові	<p>P1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці, а також гуманітарних дисциплін підготовки фахівця.</p> <p>P2. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, числовими методами, методами оптимізації.</p> <p>P3. Формалізувати вимоги до розв'язання прикладної проблеми та її програмної реалізації і відповідно підбирати методи, алгоритми та програмні засоби, планувати етапи досліджень і компоненти програмної реалізації.</p> <p>P4. Самостійно працювати над дослідницькою темою, обґрунтовувати і створювати програмну реалізацію розроблених методів.</p> <p>P5. Уміти розробляти математичні моделі об'єктів і процесів, які досліджуються, використовуючи процедури формального уявлення про систему та результати дослідження реальних природничих та соціально-економічних процесів.</p> <p>P6. Проводити аналітичне дослідження математичних моделей об'єктів і процесів на предмет існування та єдиності їх розв'язку.</p> <p>P7. Уміти розробляти нові і удосконалювати існуючі математичні моделі та алгоритми моделювання природничих, соціально-економічних систем та проводити комп'ютерне моделювання.</p> <p>P8. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних</p>

		<p>об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.</p> <p>P9. Уміти розробляти інтерактивні веб-сторінки з інтеграцією зовнішніх даних та програмних продуктів.</p> <p>P10. Володіти сучасними методами розв'язування математичних задач оптимального керування з використанням комп'ютерних засобів математичного моделювання та числових експериментів.</p> <p>P11. Розв'язувати окремі інженерні задачі та задачі в міждисциплінарних галузях — соціології, економіці, екології.</p> <p>P12. Уміти застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем та визначати структури даних при проектування алгоритмів у процесі вирішення задач.</p> <p>P13. Знати основні поняття з питань архітектури електронно-обчислювальних машин, принципи будови окремих пристроїв обчислювальних систем, теоретичні принципи підвищення ефективності і продуктивності обчислювальних систем; основні технології технічного обслуговування апаратних засобів. Уміти проводити дослідження методів використання сучасних комп'ютерних та інформаційно-комунікаційних засобів.</p> <p>P14. Уміти будувати та аналізувати математичні моделі прикладних задач вибору і прийняття рішень, що виникають в різних сферах людської діяльності, оцінювати ефективність застосування різних методів на практиці, аналізувати отримані в процесі розв'язування розрахунки.</p> <p>P15. Знати основні принципи роботи в середовищі математичних пакетів, основні команди для роботи з ними, структурні об'єкти, принципи застосування і використання конкретних ресурсів і інструментарію на основі аналізу теоретичних і прикладних аспектів фундаментальних галузей та можливості підвищення ефективності застосування математичних пакетів для отримання конкретних результатів.</p>
2.	Вибіркові	<p>P16. Уміти на основі наявних експертних даних будувати математичну модель прикладної задачі прийняття рішень у вигляді відповідної оптимізаційної задачі; використовувати набуті навички для моделювання та розв'язування задач прийняття рішень.</p> <p>P17. Комплексно володіти основними принципами створення web-сайтів, прийомами програмування в JavaScript та PHP, а також практичними навичками і уміннями розробки web-додатків різної складності.</p> <p>P18. Комплексно володіти основними методами розробки програмного забезпечення, основ управління проектами розробки програмного забезпечення, основ забезпечення та контролю якості програмного забезпечення.</p> <p>P19. Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної</p>

		<p>реалізації чисельних і символічних алгоритмів.</p> <p>P20. Знати основні методи реалізації можливостей графічних програм та виконувати проектно-графічні завдання у комп'ютерних програмах Paint, Adobe Photoshop, Corel Draw, Power Point, використовувати різні види графічної техніки та застосовувати їх у комп'ютерних програмах.</p> <p>P21. Уміти утворювати та застосовувати регулярні вирази при пошуці та обробці тексту в програмах grep, sed, LibreOffice Writer та Total Commander.</p> <p>P22. Знати принципи побудови та аналізу математичних моделей, які відображають об'єктивні закономірності фінансових процесів, а також основні моделі математичної економіки.</p> <p>P23. Знати основні поняття криптології, способи захисту інформації та найпростіші методи шифрування. Знати функціональні можливості застосування сучасних пакетів програмної реалізації криптографічних перетворень та криптографічних бібліотек.</p> <p>P24. Знати сучасні постановки та методи розв'язування задач для диференціальних рівнянь механіки суцільних середовищ, рівнянь параболічного типу, рівнянь математичної фізики першого порядку в класичній та узагальненій постановці. Вміти знаходити як аналітичні розв'язки так і наближені з правильним вибором інструментарію.</p> <p>P25. Уміти проводити наукові дослідження, грамотно викладати і представляти опрацьований матеріал і власні результати, в тому числі і з сучасними можливостями візуалізації, створювати комп'ютерну реалізацію розроблених методів.</p>
--	--	---

Завідувач кафедри диференціальних  
рівнянь і прикладної математики



проф. Р. А. Заторський

Декан факультету  
математики та інформатики



проф. В. М. Пилипів

## СТРУКТУРА ПРОГРАМИ І ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН

Термін навчання бакалавра за освітньо-професійною програмою «Прикладна математика» спеціальності 113 «Прикладна математика» складає 3 роки і 10 місяців. Навчання триває 199 тижнів, з них теоретичне навчання – 118 тижнів, екзаменаційні сесії – 18 тижнів, навчальна (обчислювальна) практика – 2 тижні, виробнича практика – 6 тижнів, державна атестація – 2 тижні, контроль за самостійною роботою студентів – 14 тижнів, канікули – 39 тижнів.

Загальний обсяг академічного навантаження на рік складає 7200 год. і включає в себе всі види аудиторних занять (2190 год.) та індивідуальну роботу з викладачем та самостійну роботу студента (5010 год.), в тому числі практики (450 год.),

Навчальні дисципліни циклу професійної підготовки формують основне професійне спрямування бакалавра і визначаються програмою в обсязі 6480 год. (90,00 %).

Розподіл змісту освітньої програми підготовки фахівця та навчальний час за циклами підготовки визначено у таблиці:

№	Цикли навчальних дисциплін	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
1.	Цикл загальної підготовки	720	24
1.1.	Обов'язкові дисципліни	360	12
1.2.	Вибіркові дисципліни	360	12
2.	Цикл професійної підготовки	6480	216
2.1	Обов'язкові дисципліни	3240	108
2.2	Практична підготовка	900	30
2.3	Вибіркові дисципліни	2340	78
	<b>Разом</b>	<b>7200</b>	<b>240</b>



## Перелік навчальних дисциплін за навчальним планом

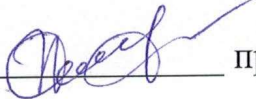
№	Назва дисципліни, вид навчальної роботи	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
<b>1.Цикл загальної підготовки</b>			
<b>1.1.Обов'язкові дисципліни</b>			
1	Українська мова (за професійним спрямуванням)	90	3
2	Історія України	90	3
3	Філософія	90	3
4	Історія української культури	90	3
5	Фізична культура	360	
<b>Всього по п.1.1:</b>		<b>360</b>	<b>12</b>
<b>1.2.Вибіркові дисципліни</b>			
<b>1.2.1.Вибір ВНЗ</b>			
<b>1.2.2.Вибіркові дисципліни студента</b>			
6	Політологія	90	3
7	Політичні інститути і процеси	90	3
8	Іноземна мова (за проф. спрямуванням)	270	9
9	Англійська мова (для IT спеціальностей)	270	9
<b>Всього по дисциплінам п.1.2.2:</b>		<b>360</b>	<b>12</b>
<b>Всього по п.1.2:</b>		<b>360</b>	<b>12</b>
<b>Разом за розділом (п.1):</b>		<b>720</b>	<b>24</b>
<b>2.Цикл професійної підготовки</b>			
<b>2.1. Обов'язкові дисципліни</b>			
10	Математичний аналіз - I	270	9
11	Алгебра	180	6
12	Геометрія	180	6
13	Дискретна математика	180	6
14	Теорія алгоритмів і математична логіка	180	6
15	Математичний аналіз - II	360	12
16	Програмування в C\C++	450	12
17	Веб-програмування	180	6
18	Диференціальні рівняння	270	9
19	Методи оптимізації та дослідження операцій	270	9
20	Моделі та методи прийняття рішень	180	6

№	Назва дисципліни, вид навчальної роботи	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
21	Архітектура обчислювальних систем	180	6
22	Програмне забезпечення обчислювальних систем	180	6
23	Системне програмування та спеціалізовані мови програмування	180	6
24	Математика та інформатика	90	3
25	Прикладна математика	90	3
<b>Всього по п.2.1.:</b>		<b>3240</b>	<b>108</b>
<b>2.2.Практична підготовка</b>			
26	Виробнича практика	360	12
27	Обчислювальна практика	90	3
28	Практикум з LaTeX	90	3
29	Пакети комп'ютерної математики	180	6
30	Курсова робота	90	3
31	Курсовий проект з програмування	90	3
<b>Всього по п.2.2.:</b>		<b>900</b>	<b>30</b>
<b>2.3.Вибіркові дисципліни</b>			
<b>2.3.1.Вибір ВНЗ</b>			
32	Теорія ймовірностей і математична статистика	180	6
33	Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка	180	6
34	Комп'ютерні мережі	90	3
35	Бази даних та інформаційні системи	90	3
36	Теорія систем і математичне моделювання	180	6
37	Моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів	180	6
<b>Всього по дисциплінам п.2.3.1:</b>		<b>900</b>	<b>30</b>
<b>2.3.2.Вибіркові дисципліни студента</b>			
38	Криптологія	90	3
39	Прикладна криптологія	90	3
40	Теорія функцій комплексної змінної	180	6
41	Комплексний аналіз	180	6
42	Диференціальні рівняння механіки суцільних середовищ	90	3

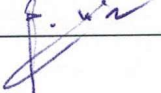
№	Назва дисципліни, вид навчальної роботи	Навчальний час (год.)	Кредити ЄКТС
43	Рівняння дифузії	90	3
44	Математична економіка	180	6
45	Фінансова математика	180	6
46	Числові методи	270	9
47	Методи обчислень	270	9
48	Рівняння математичної фізики	180	6
49	Рівняння з частинними похідними	180	6
50	Рівняння математичної фізики першого порядку	90	3
51	Теорія рівнянь з частинними похідними	90	3
52	Комп'ютерна графіка	90	3
53	Програмні засоби розбору та обробки тексту	90	3
54	Функціональний аналіз та теорія міри	180	6
55	Методи функціонального аналізу в обчислювальній математиці	180	6
<b>Всього по дисциплінам п.2.3.2:</b>		<b>1440</b>	<b>48</b>
<b>Всього по п.2.3:</b>		<b>2340</b>	<b>78</b>
<b>Разом за розділом (п.2):</b>		<b>6480</b>	<b>216</b>
<b>Загальна кількість</b>		<b>7200</b>	<b>240</b>

Форми державної атестації – екзамен, захист дипломної роботи.

Завідувач кафедри  
диференціальних рівнянь і  
прикладної математики

 проф. Р. А. Заторський

Декан факультету  
математики та інформатики

 проф. В. М. Пилипів

## АНОТАЦІЇ ПРОГРАМ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

### 1. Цикл загальної підготовки

#### 1.1. Обов'язкові дисципліни

Опис навчальної дисципліни

#### 1. Українська мова (за професійним спрямуванням)

Тип	нормативна
Семестр	3
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Засвоїти основні принципи професійного спілкування українською мовою, принципи і засоби офіційно-ділового мовлення; оволодіти основними формами мовленнєвого етикету для професійного спілкування, опанувати основи ведення ділової документації українською мовою, використовуючи засоби службово-ділового мовлення, оформляти основні зразки ділових паперів, володіти навичками культури усного та писемного мовлення і нормами української літературної мови, правильно вимовляти слова, уживати нормативні наголоси, оволодіти науковими принципами сучасного правопису і використовувати їх у процесі професійного спілкування.
Зміст дисципліни	Стилістично-практичні аспекти сучасної української літературної мови; офіційно-діловий стиль і засоби професійного спілкування; культура усного та писемного мовлення; форми мовленнєвого етикету; основи ділового мовлення та ведення службової документації; ділові папери; наукові принципи орфографії та пунктуації; стилістичне редагування тексту професійного спрямування.

Опис навчальної дисципліни

#### 2. Історія України

Тип	нормативна
Семестр	2
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні: оволодіти сучасними методами історичного пізнання, історичним термінологічно-понятійним апаратом; зрозуміти сутність, природу та генезис історичних явищ, вміти здійснювати їх

	аналіз та узагальнення, з'ясувати причинно-наслідкові зв'язки історичних подій і процесів; виважено оцінювати роль суб'єктивних і об'єктивних чинників в історичному процесі, подіях і явищах вітчизняної історії; знати основні праці вітчизняних і зарубіжних істориків, присвячених актуальним проблемам історії України; на основі методів наукового пошуку опанувати новітні історичні концепції.
Зміст дисципліни	Дисципліна розкриває закономірності та особливості політичного, економічного, соціального та культурного розвитку України, її відносин з іншими державами та народами, подає наукову періодизацію історії України, характерні риси основних періодів української історії, їх особливості, визначальні події та явища в кожному з них; узагальнює досвід національного державотворення, традиції української державності, значення боротьби українського народу за її відродження та збереження; розкриває історію суспільно-політичних та соціально-економічних процесів в Україні, основні етапи українського національно-визвольного руху, його конкретний зміст та організаційні форми, визначити місце і роль в українській історії видатних історичних осіб.

## Опис навчальної дисципліни

### 3. Філософія

Тип	нормативна
Семестр	8
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати основні філософські категорії та загальнонаукові методи; структуру філософського знання; базові уявлення про основи філософії, що необхідні для формування власного логічно обґрунтованого світогляду; основні філософські концепції щодо закономірностей розвитку економіки, історії та права; причинно-наслідкові зв'язки розвитку суспільства; концептуальні світоглядні основи сучасної культури громадянського суспільства в умовах інформаційної цивілізації. Уміти змістовно оперувати набутими історико-філософськими знаннями при аналізі основних течій та напрямів філософії; компетентно володіти категоріальним базисом філософії для розкриття сутності явищ та процесів людського буття, взаємодії філософських теорій з іншими галузями гуманітарного знання; самостійно оцінювати та узагальнювати опрацьований матеріал, робити висновки та приймати рішення; ефективно формувати стратегію комунікації залежно від світоглядних і культурних особливостей соціального середовища.
Зміст дисципліни	Філософія як універсальний тип знань. Філософія стародавнього Сходу. Антична філософія. Філософія Нового часу. Класична

	німецька філософія. Філософія у ХІХ – ХХ століттях. Філософія буття (метафізика й онтологія). Природа і сутність людини як філософська проблема (філософська антропологія). Філософія свідомості. Пізнання як предмет філософського аналізу (гносеологія та епістемологія). Всезагальна теорія розвитку (діалектика). Філософія суспільства. Філософія економіки. Філософія моралі. Філософія релігії. Філософія культури. Філософія цивілізації.
--	---

### Опис навчальної дисципліни

#### 4. Історія української культури

Тип	нормативна
Семестр	7
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати сутність, структуру, функції, провідні тенденції розвитку української культури, її місце в житті людини і суспільства; світоглядні системи та художні стилі, властиві історико-культурним епохам; творчість провідних діячів української культури; сутність сучасного процесу розвитку української культури; її місце і роль у розмаїтті національних культур. Уміти використовувати основні культурологічні поняття у повсякденному житті; змістовно і послідовно аналізувати основні культурні епохи, їх історико-культурні пам'ятки; аналізувати закономірності розвитку світової культури та особливості їх прояву/відображення в українській культурі; самостійно робити висновки й узагальнення щодо культурологічних проблем; застосовувати культурологічні знання для визначення особистої орієнтації в культурному просторі.
Зміст дисципліни	Історія української культури як навчальна дисципліна. Поняття культури та її зміст. Поняття національного типу культури та його особливості в Україні. Специфічні риси української ментальності. Витоки української культури. Культура Київської Русі. Початок писемності, освіти і наукових знань. Архітектурні пам'ятки. Культурні процеси за литовсько-польської і польсько-козацької доби. Історичні умови та суспільно-політичні чинники формування ренесансної культури України. Українська культура доби козацько-гетьманської держави. Українське бароко. Культура в час пробудження української національної свідомості. Шевченко Т. Г. та становлення нової української культури. Українська культура і духовне життя у ХХ ст. Провідні тенденції розвитку сучасної української культури.

## Опис навчальної дисципліни

### 5. Фізична культура

Тип	нормативна
Семестр	1,2,3,4,5,6,7,8
Кількість кредитів/ годин	0 кредитів ЄКТС / 360 год.

### 1.2.Вибіркові дисципліни

## Опис навчальної дисципліни

### 6. Політологія

Тип	нормативна
Семестр	5
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати становлення та розвиток політології, її об'єкт предмет та методи; історію розвитку та стан сучасної політології; методи політологічного аналізу, інформування і прогнозу відносно поточних політичних ситуацій; сутність влади як суспільного явища та суб'єкти і об'єкти політичної влади. Уміти визначати теоретичні, духовні, прикладні та інструментальні компоненти політичного знання, їх роль і функції в підготовці політичних рішень; аналізувати сутність політичної влади, держави, політичного життя, розрізняти політичні відносини і процеси, суб'єкти і об'єкти політики; класифікувати політичні системи і режими, партійні та виборчі системи; компетентно будувати інформаційне спілкування в професійному і непрофесійному комунікативному середовищі з урахуванням існуючого соціокультурного контексту.
Зміст дисципліни	Політика та наука про політику. Основні завдання та функції політології. Основні етапи розвитку політичної думки: зародження політичної думки в країнах Стародавнього Сходу, політичне вчення Стародавньої Греції, політичні концепції Нового часу, політичні вчення кінця XIX ст. Основні школи й течії сучасної політології. Політична влада. Зміст концепції поділу влади. Політична еліта та політичне лідерство. Політична система суспільства. Різновиди політичних режимів. Держава як політичний інститут. Різновиди і типи держави. Політичні партії, громадсько-політичні об'єднання та рухи. Характеристика місця та ролі політичних партій у політичній системі сучасної України. Політична культура та політичні ідеології. Сутність та різновиди політичних процесів. Світовий політичний процес.

Опис навчальної дисципліни  
**7. Політичні інститути і процеси**

Тип	нормативна
Семестр	5
Кількість кредитів/ годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати об'єкт, предмет і методи політичної науки, її структуру та функції; історію розвитку політичної думки; основні світові та вітчизняні політичні школи, концепції і напрямки; визначення, походження, структуру та механізм функціонування політичної системи, державної влади, партійних систем; сутність політичних інститутів; поняття "опозиція" та її роль у житті суспільства; значення політичної еліти та політичного лідерства в державі. Вміти орієнтуватися в основних напрямках політичної думки; аналізувати сутність політичної влади, держави, політичного життя; розрізняти політичні відносини і процеси, суб'єкти і об'єкти політики; класифікувати політичні системи і режими, партійні та виборчі системи; аналізувати міжнародні політичні процеси, місце та роль України в сучасному світі; володіти навиками політичної культури.
Зміст дисципліни	Влада і громадянське суспільство: проблема взаємодії. Співвідношення державної та політичної влади. Історія розвитку політичної думки. Розвиток української політичної думки. Політичні системи. Характеристика структурних елементів політичної системи. Політичний режим. Тенденції до змін сучасних політичних систем. Аналіз рівня стабільності політичної системи в сучасній Україні. Система політичних інститутів: порівняльна характеристика. Держава і громадянське суспільство. Політичний менеджмент та політичний маркетинг. Практичний політичний аналіз.

Опис навчальної дисципліни  
**8. Іноземна мова (за проф. спрямуванням)**

Тип	нормативна
Семестр	1, 2, 3
Кількість кредитів/ годин	9 кредитів ЄКТС / 270 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Формування необхідної комунікативної спроможності в сферах професійного та ситуативного спілкування в усній і письмовій формах, навичок практичного володіння іноземною мовою в різних видах мовленнєвої діяльності в обсязі тематики, що обумовлена професійними потребами; оволодіння новітньою фаховою інформацією через іноземні джерела. Завдання



	дисципліни полягає в навчанні, розвиткові та удосконаленні різних видів мовленнєвої діяльності, аудіювання, говоріння, діалогічного мовлення, читання, письма та перекладу.
Зміст дисципліни	Сучасні вимоги до підготовки кваліфікованого спеціаліста перш за все потребують від нього бути активним учасником всіх глобалізаційних процесів, тобто бути плідним учасником міжкультурної комунікації та мати необхідні комунікативні спроможності в сферах професійного та ситуативного спілкування в усній і письмовій формах, навички практичного володіння іноземною мовою в різних видах мовленнєвої діяльності в обсязі тематики, що обумовлена професійними потребами; та бути спроможними оволодіти новітньою фаховою інформацією через іноземні джерела. Все це підвищує попит на кваліфікованих випускників (фахівців), вільно володіючих іноземною мовою, зокрема мовою міжнародного спілкування, та обумовлює необхідність вивчення курсу «Іноземна мова (за професійним спрямуванням)».

### Опис навчальної дисципліни

## 9. Англійська мова (для ІТ спеціальностей)

Тип	нормативна
Семестр	1, 2, 3
Кількість кредитів/ годин	9 кредитів ЄКТС / 270 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Володіти знаннями про фонетику, лексику, словотвір, граматику іноземної мови в обсягах, передбачених програмою; про правила міжособистісної та міжкультурної професійної комунікації; сформувані вміння усної комунікації іноземною мовою в межах лексичного мінімуму та тематики, передбачених робочою навчальною програмою, письмової комунікації, а саме – написання творів, рефератів на професійну тематику, анотації до тексту за фахом, укладання термінологічних словників за спеціальністю, складання текстів презентацій, читання, розуміння та перекладу автентичної фахової літератури.
Зміст дисципліни	Навчання полягає в оволодінні студентами іноземною мовою як засобом спілкування в усній (аудіювання та говоріння) і письмовій (читання та письмо) формі у сфері, пов'язаній з майбутньою професійною діяльністю студентів; здобутті знань про будову іноземної мови, її систему, особливості функціонування певних мовних моделей та структур; виявленні подібностей та розбіжностей з рідною мовою.

## 2. Цикл професійної підготовки

### 2.1. Обов'язкові дисципліни

Опис навчальної дисципліни

#### 10. Математичний аналіз - I

Тип	нормативна
Семестр	1
Кількість кредитів/ годин	9 кредитів ЄКТС / 270 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати властивості границь числових послідовностей та числових функцій, властивості неперервних функцій; диференціальне числення функцій однієї змінної. Вміти знаходити границі послідовностей; знаходити границі функцій; оцінювати швидкість зростання нескінченно великих послідовностей; досліджувати функції на неперервність; диференціювати функції однієї змінної; користуватися розвиненням функції за формулою Тейлора; досліджувати функції на монотонність, екстремум та опуклість; будувати графік функції за допомогою диференціального числення.
Зміст дисципліни	Ознайомлення та оволодіння сучасними методами й теоретичними положеннями, притаманними математичному аналізу функцій однієї і багатьох змінних, та їх застосування при описі кількісних співвідношень оточуючого світу; навчання основних математичних методів, необхідних для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ при пошуку оптимальних рішень для здійснення науково-технічного поступу і вибору найкращих способів реалізації цих рішень. Викладаються теоретичні основи і методи математичного аналізу та застосуванню цих методів для розв'язання різноманітних задач теоретичного та практичного характеру.

Опис навчальної дисципліни

#### 11. Алгебра

Тип	нормативна
Семестр	1
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Студент повинен виконувати дії над матрицями, обчислювати визначники вищих порядків, знаходити обернену матрицю, розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розкласти вектори за базисом, знаходити власні чисел та власні вектори лінійних перетворень. Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.
Зміст дисципліни	Поняття напівгрупи, групи, поля. Системи лінійних рівнянь, метод Гауса. Векторні простори, підпростори, параметризація лінійних

	<p>многовидів, теорема Кронекера–Капеллі. Алгебра матриць, поняття оберненої матриці. Поняття групи перестановок, парність перестановки. Визначник матриці, формули Крамера, приєднана матриця. Білінійні та квадратичні форми, приведення до діагонального вигляду, закон інерції квадратичних форм. Лінійні оператори. Матриця оператора. власні числа, власні вектори, характеристичний многочлен. Спряжений оператор. Нормальні, самоспряжені, унітарні та ортогональні оператори та їх канонічний вигляд. Жорданова нормальна форма матриці. Мінімальний многочлен матриці. Функції від матриці. Поняття фактор-кільця, ідеалу кільця. Конгруенції. Властивості лишків. Прості поля. Теорема Ейлера, мала теорема Ферма. Псевдопрості числа.. Кільця многочленів від однієї змінної. Функціональна та алгебраїчна рівність многочленів. Теорема Безу. Подільність многочленів. ділення з остачею. НСД, НСК. Незвідні многочлени. Алгоритм Евкліда. Поняття про алгебраїчно замкнене поле. Основна теорема алгебри. раціональні корені поліномів із цілими коефіцієнтами. Теорема Гауса. Поліноми від кількох змінних.</p>
--	--

## Опис навчальної дисципліни

### 12. Геометрія

Тип	нормативна
Семестр	2
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Основні поняття з векторної алгебри, зокрема: вектори, скалярний, векторний, мішаний та подвійний векторний добуток; різні системи координат, перетворення координат; перетворення координат при зміні базису; різні рівняння прямої та площини; поняття теорії кривих та поверхонь другого порядку. Студент повинен вміти: виконувати лінійні операції з векторами; застосовувати скалярний, векторний та мішаний добуток при розв'язуванні задач; знаходити координати точок у різних системах координат; використовувати рівняння геометричних образів першого та другого порядку при дослідженні геометричних об'єктів на площині; користуватися рівняннями геометричних образів першого та другого порядку при дослідженні геометричних об'єктів та у просторі.</p>
Зміст дисципліни	<p>Навчальна дисципліна «Геометрія» є однією з фундаментальних математичних дисциплін і формує важливі навички практичної та наукової діяльності бакалавра напряму підготовки «прикладна математика». Вивчення та знання основ цієї навчальної дисципліни суттєво використовуються як в деяких прикладних аспектах, так і при подальшому вивченні таких фундаментальних математичних дисциплін, як математичний</p>

	аналіз, лінійна алгебра, диференціальні рівняння. Мета і завдання навчальної дисципліни «Геометрія»: оволодіння основними методами аналітичної геометрії, класичним векторним та координатним методом, теоретичними положеннями та основними застосуваннями теорії ліній та поверхонь першого та другого порядку в різних задачах геометрії, їх використання при подальших вивченнях курсів математики, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.
--	--

### Опис навчальної дисципліни

#### 13. Дискретна математика

Тип	нормативна
Семестр	1
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Після вивчення даної дисципліни студент повинен знати основні поняття, закони та теореми логіки висловлювань, теорії множин, комбінаторного аналізу та теорії графів; методи розв'язування комбінаторних задач; методи розв'язування лінійних рекурентних рівнянь зі сталими коефіцієнтами; основні поняття про твірні функції; види графів та способи їх задання; методи перевірки графів на ізоморфізм, зв'язність, дводольність, планарність, гомеоморфність, існування Ейлерових та Гамільтонових циклів.
Зміст дисципліни	Дискретна математика має справу з об'єктами нечислової природи: множинами, логічними висловлюваннями, алгоритмами, графами. Знання теорії множин, математичної логіки й теорії графів є необхідним для чіткого формулювання і постановок різних прикладних завдань, їхньої формалізації й комп'ютеризації, а також для засвоєння й розробки сучасних інформаційних технологій. Поняття й методи дискретної математики лежать в основі сучасної теорії й практики програмування. Курс передбачає вивчення основ математичної логіки, елементів теорії множин, основ комбінаторики, теорії графів.

### Опис навчальної дисципліни

#### 14. Теорія алгоритмів і математична логіка

Тип	нормативна
Семестр	4
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною	В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати основні поняття, засоби та методи математичної

дисципліною	логіки і теорії алгоритмів, їх застосування в інформатиці й програмуванні; мови логіки та їх можливості для опису предметних областей; мати сучасні уявлення про основні методи пошуку доведень та засоби логічного виведення, про нетрадиційні логіки; основні формальні моделі алгоритмів та обчислюваних функцій; властивості рекурсивних та рекурсивних перелічних множин, рекурсивних та частково-рекурсивних предикатів, арифметичних множин та предикатів; мати сучасні уявлення про розв'язність, часткову розв'язність та нерозв'язність масових проблем.
Зміст дисципліни	Засвоєння базових знань з основ математичної логіки та теорії алгоритмів, включаючи вивчення семантичних моделей логіки та їх можливості для опису предметних областей, систем пошуку виведень, формальних моделей алгоритмів та алгоритмічно обчислюваних функцій, питань обчислюваності, розв'язності та нерозв'язності.

Опис навчальної дисципліни  
**15. Математичний аналіз - II**

Тип	нормативна
Семестр	2, 3
Кількість кредитів/ годин	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати теорію інтеграла Рімана на відрізку та теорію кратних інтегралів Рімана; теорію збіжності невластних інтегралів; теорію збіжності числових рядів; теорію рівномірної збіжності функціональних послідовностей та рядів; теорію степеневих рядів; елементи теорії метричних, нормованих та евклідових просторів; елементи теорії інтегралів, що залежать від параметру; елементи теорії інтеграла Стілтєса; теорію криволінійних та поверхневих інтегралів першого роду; теорію криволінійних та поверхневих інтегралів другого роду; класичні формули Гріна, Гауса-Остроградського та Стокса; основи теорії векторних полів; елементи теорії рядів Фур'є; властивості перетворення Фур'є та інтегралу Фур'є.
Зміст дисципліни	Навчання студентів теоретичним основам і методам математичного аналізу та застосуванню цих методів для розв'язання різноманітних задач теоретичного та практичного характеру, зокрема знаходити невизначені інтеграли; обчислювати визначені інтеграли за Ріманом, подвійні та потрійні інтеграли, криволінійні та поверхневі інтеграли; застосовувати інтеграл Рімана в геометрії, механіці, фізиці; досліджувати на абсолютну та умовну збіжності невластні інтеграли Рімана; досліджувати на абсолютну та умовну збіжності числові ряди; досліджувати на

	<p>рівномірну збіжність функціональні послідовності та ряди; отримувати розвинення функцій у ряд Тейлора; досліджувати на внутрішній та умовній екстремум функції багатьох змінних; обчислювати інтеграли за допомогою <math>\Gamma</math>-функцій та <math>B</math>-функцій; застосовувати кратні інтеграли в геометрії, механіці, фізиці; застосовувати формули Гріна, Гауса-Остроградського, Стокса для обчислення криволінійних та поверхневих інтегралів; застосовувати методи та термінологію векторної теорії полів; розкладати функцію у ряд Фур'є та досліджувати його на збіжність; здійснювати перетворення Фур'є функції та подавати її у вигляді інтегралу Фур'є.</p>
--	--

### Опис навчальної дисципліни

## 16. Програмування в C\C++

Тип	нормативна
Семестр	2, 3, 4
Кількість кредитів/ годин	15 кредитів ЄКТС / 450 год.
Форма контролю	залік, екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Викладено типові алгоритмічні конструкції: послідовність, вибір, повторення; етапи обробки програм на ПЕОМ: редагування, трансляція, компонування; основні оператори мови; скалярні типи даних; структуровані типи даних: масиви, рядки, структури, файли, списки; модульний принцип розробки програм; методи структурного, модульного та об'єктно-орієнтованого програмування; поняття об'єктно-орієнтованого аналізу, проектування та програмування; поняття класу та об'єкта, співвідношення між ними; типи відношень між класами; порядок проектування класів; реалізацію основних концепцій об'єктно-орієнтованого програмування у мові C++;</p>
Зміст дисципліни	<p>Мова C++ - чинить значний вплив на сучасні засоби програмування. Синтаксис та стандарти мови стали базою для розробки нових мов. Завдяки своїй універсальності її часто використовують для опису алгоритмів та технологій програмування.</p> <p>Дисципліна формує важливі навички практичної та наукової діяльності студента напряму підготовки «Прикладна математика». При вивченні цієї навчальної дисципліни використовуються поняття і методи теорії програмування, мов програмування, математичних дисциплін, теорії алгоритмів тощо.</p>

### Опис навчальної дисципліни

## 17. Веб-програмування

Тип	нормативна
Семестр	7

Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знання загальних принципів роботи web-сайтів, архітектури типових веб-застосувань, програмних засобів і методів розробки клієнт-серверних застосувань. Вміння створювати веб-сторінки різної складності із використанням сучасних методів гіпертекстової розмітки HTML5, використовувати каскадні таблиці стилів (CSS, CSS3) для оформлення та опису веб-сторінок, за допомогою JavaScript-сценаріїв надавати веб-сторінкам інтерактивності та динамічності. Набуття практичних умінь та навичок для проведення веб-розробки адаптивних сайтів, клієнтських інтернет-додатків, організації взаємодії з користувачем на основі подій.
Зміст дисципліни	Архітектура та програмування web-застосувань. Клієнтське та серверне програмування. Основи синтаксису та семантики HTML5. Оформлення html-сторінок стилями CSS та CSS3. Розробка landing page. Загальний огляд і можливості мови Javascript. Основні синтаксичні конструкції в JavaScript. Типи даних. Використання функцій в JavaScript. Об'єкти. Обробка подій. DOM. HTML5&JavaScript. Вбудована підтримка графіки. Canvas API. Масштабовна векторна графіка SVG в HTML5. Геолокація в HTML5. Переміщення елементів сторінки Drag&Drop API. Верстка адаптивних сайтів. Фреймворк Bootstrap. Бібліотека JQuery.

Опис навчальної дисципліни  
**18. Диференціальні рівняння**

Тип	нормативна
Семестр	3
Кількість кредитів/ годин	9 кредитів ЄКТС / 270 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: основні поняття та означення для інтегрування скалярних диференціальних рівнянь та систем звичайних диференціальних рівнянь, лінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними, підходи аналізу особливих точок на площині та дослідження стійкості автономних систем, постановки та методи розв'язування найпростіших варіаційних задач
Зміст дисципліни	Метою дисципліни „Диференціальні рівняння” є ознайомлення з методами розв'язання різних типів звичайних диференціальних рівнянь, рівнянь з частинними похідними, систем

	диференціальних рівнянь, постановкою та розв'язуванням задач Коші, ознайомлення з методами моделювання динамічних систем та дослідженням їх стійкості, ознайомлення з основами варіаційного числення для розв'язування екстремальних задач.
--	---

### Опис навчальної дисципліни

## 19. Методи оптимізації і дослідження операцій

Тип	нормативна
Семестр	5, 6
Кількість кредитів/ годин	9 кредитів ЄКТС / 270 год.
Форма контролю	залік, екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати, як і де виникають задачі оптимізації, вміти проводити основні етапи операційного дослідження і застосовувати основні принципи ефективної формалізації таких задач, знати математичний апарат теорії екстремальних задач та основні методи і алгоритми дослідження операцій. Вміти будувати математичну модель прикладної задачі операційного дослідження у вигляді оптимізаційної задачі, оцінювати ефективність застосування до конкретного класу задач того чи іншого методу і алгоритму розв'язання, використовувати набуті навички для моделювання та розв'язування (на основі відомих методів і алгоритмів з використанням програмних засобів) задач дослідження операцій в різних сферах людської діяльності, аналізувати і узагальнювати отримані в процесі розв'язування розрахунки, а також тлумачити їх з точки зору вихідної прикладної задачі.
Зміст дисципліни	Поняття про задачі оптимізації. Класифікація екстремальних задач. Математичні моделі задач лінійного програмування (ЛП). Метод Жордана-Гауса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Геометричне тлумачення і графічний метод розв'язування стандартних задач ЛП. Прямий симплекс-метод розв'язування канонічних задач ЛП. Методи відшукування початкового опорного плану основних задач ЛП. Теорія двоїстості в ЛП. Основні теореми двоїстості. Зв'язок між псевдопланами прямої і опорними планами двоїстої задач. Двоїстий симплекс-метод розв'язування псевдо канонічних задач ЛП. Комбінований симплекс-метод розв'язування майже канонічних задач ЛП. Математична модель транспортної задачі (ТЗ) за критерієм вартості. Методи відшукування початкового опорного плану ТЗ. Методи розв'язування ТЗ. Спеціальні постановки ТЗ за критерієм вартості. Математична модель ТЗ за критерієм часу. Математичні моделі цілочислових задач ЛП. Графічний метод розв'язування задач цілочислового ЛП. Перший, другий і третій алгоритми методу Гоморі. Математичні моделі дискретних задач ЛП. Метод Дальтона-Ллевеліна. Задача про призначення. Метод гілок і меж. Алгоритм методу Ленд-Дойг для задач цілочислового ЛП. Алгоритм Літтла для задачі комівояжера.



	<p>Основні поняття теорії графів і мереж. Задача про найкоротший каркас. Задача про максимальний потік і мінімальний розріз. Задача про найкоротший шлях. Математичні моделі задач дробово-лінійного програмування (ДЛП). Геометричне тлумачення і графічний метод. Зведення задачі ДЛП до задачі ЛП. Математичні моделі задач нелінійного програмування. Геометричне тлумачення і графічний метод розв'язування. Класичні методи оптимізації. Гладка задача без обмежень. Необхідні та достатні умови екстремуму функцій багатьох змінних. Гладка задача з обмеженнями типу рівностей. Метод множників Лагранжа. Гладка задача з обмеженнями типу рівностей і нерівностей. Поняття про опуклі множини і функції. Теореми віддільності. Опуклі задачі без обмежень і з обмеженнями. Задача опуклого програмування. Теорема Куна-Таккера. Задача квадратичного програмування.</p>
--	--

Опис навчальної дисципліни  
**20. Моделі та методи прийняття рішень**

Тип	нормативна
Семестр	7
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
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 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</p>

<p>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. Метод аналізу ієрархій і метод ELECTRE.</p>
---

### Опис навчальної дисципліни

## 21. Архітектура обчислювальних систем

Тип	нормативна
Семестр	1
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати основні поняття з питань архітектури електронно-обчислювальних машин; принципи будови окремих пристроїв обчислювальних систем; процеси, що відбуваються під час керування основними пристроями; теоретичні принципи підвищення ефективності і продуктивності обчислювальних систем; основні технології технічного обслуговування апаратних засобів. Вміти проводити дослідження методів використання сучасних комп'ютерних та інформаційно-комунікаційних засобів; досліджувати типи і параметри апаратних засобів і програмного забезпечення персонального комп'ютера, створювати навчальні проекти на основі архітектури систем і комп'ютерних технологій.</p>
Зміст дисципліни	<p>Надати системних відомостей про будову та принципи функціонування сучасних апаратних засобів обчислювальних систем для використання у подальшій практичній діяльності студентів; сформулювати знання загальних принципів побудови комп'ютерної техніки, вміння та навички, необхідні для раціонального використання сучасних комп'ютерів, периферійних засобів, локальних комп'ютерних мереж та Інтернету.</p>

### Опис навчальної дисципліни

## 22. Програмне забезпечення обчислювальних систем

Тип	нормативна
-----	------------

Семестр	2
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Вивчення курсу має за мету сформувати у студентів компетентності, необхідні для створення і використання моделей подання електронної інформації у різних форматах, використання різноманітних методів та засобів обробки електронної інформації, ефективного використання засобів сучасних інформаційних технологій у своїй майбутній професійній діяльності.</p> <p>Студенти повинні оволодіти системною сукупністю знань і вмінь, яка містить практичні навички роботи з комп'ютером, розуміння і знання загальних принципів його побудови та функціонування, вміння використовувати сучасні програмні засоби загального і спеціального призначення (текстові та графічні редактори, електронні таблиці, математичні пакети) для збереження, обробки, пошуку та передачі різних видів інформації.</p>
Зміст дисципліни	<p>Електронні дані, організація електронних даних. Основні види та формати електронних документів; інструменти перетворення форматів. Порівняння офісних програмних пакетів. Програмне забезпечення.</p> <p>Основні принципи роботи з текстом. Інструменти для створення та редагування електронних текстових документів, які містять таблиці, рисунки, формули. Створення автоматизованих елементів документів (нумерація сторінок, розділів, формул). Створення автоматичних посилань та автоматичного змісту.</p> <p>Обробка табличної інформації. Загальні відомості і порівняльна характеристика редакторів електронних таблиць (ЕТ). Застосування ЕТ до розв'язування задач прикладного характеру. Використання формул. Матрична математика в ЕТ.</p> <p>Бази даних і аналіз даних. Робота зі списками і зовнішніми даними. Створення, використання і редагування зведених таблиць.</p>

### Опис навчальної дисципліни

## 23. Системне програмування та спеціалізовані мови програмування

Тип	нормативна
Семестр	7
Кількість кредитів/ годин:	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Знати термінологію дисципліни; основні структури та інструментарій, котрі застосовуються у мові Octave; основні структури и типи даних Octave; основні методи при розробці алгоритмів; базові алгоритми; методологію відлагодження та тестування програмного забезпечення. Вміти застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем; визначати</p>

	структури даних при проектування алгоритмів у процесі вирішення задач; розбивати розв'язання складної задачі на послідовність простих задач; самостійно освоювати мову програмування, потрібну для вирішення задач.
Зміст дисципліни	Сфера застосування GNU Octave. Типи даних. Арифметика над цілими числами. Бітові маніпуляції. Логічні величини. Рядки. Escape-послідовності у рядках. Символьні масиви. Маніпулювання рядками. Символьні перетворення. Контейнери даних. Структури. Масиви комірок. Списки. Змінні. Вирази. Рекурсія. Арифметичні оператори. Оператори if, switch, while, do-until, for, break, continue, try. Функції та скрипти. Ввід-вивід. Відкривання та закриття файлів. Простий, рядковий, форматований вивід. Бінарний ввід-вивід. Генерування графіки. 2D, 3D-графіки. Графічні структури даних. Матричні операції. Пошук елементів та перевірка умов. Сортування. Впорядкування матриць. Числове інтегрування. Диференціальні рівняння. Matlab-сумісні розв'язувачі. Інтерполяція. Об'єктно-орієнтоване програмування. Створення класу. Методи класу. Індексуювання об'єктів. Перевантаження. Успадкування та агрегація. Розробка графічного інтерфейсу. Діалогові вікна. Елементи графічного інтерфейсу користувача.

#### Опис навчальної дисципліни

### 24. Математика та інформатика

Тип	нормативна
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Екзамен з математики та інформатики в Екзаменаційній комісії
Зміст дисципліни	Складання екзамену з математики та інформатики

#### Опис навчальної дисципліни

### 25. Прикладна математика

Тип	нормативна
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	Захист дипломної роботи в Екзаменаційній комісії
Зміст дисципліни	Захист дипломної роботи

## 2.2.Практична підготовка

Опис навчальної дисципліни

### 26. Виробнича практика

Тип	нормативна
Семестр	8
Кількість кредитів/годин:	12 кредитів ЄКТС / 360 год.
Форма контролю	захист в комісії / диференційований залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Формалізувати вимоги до розв'язку прикладної проблеми та його програмної реалізації і відповідно підбирати методи, алгоритми і програмні засоби, планувати етапи досліджень і компоненти програмної реалізації. Проектування, створення, відлагодження програмного продукту.
Зміст дисципліни	Одержані знання та навички у технологіях сучасного програмування дозволять студентам виконувати виробничі проектні завдання безпосередньо в умовах компаній, що займаються розробкою програмного забезпечення, на посаді програміста-початківця.

Опис навчальної дисципліни

### 27. Обчислювальна практика

Тип	нормативна
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	захист в комісії / диференційований залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати основи побудови обчислювальних схем базових числових методів; основні етапи розробки і відлагодження програми та методики її тестування; основні прийоми роботи з інструментальними програмними засобами, орієнтованими на розв'язання математичних задач; правила оформлення звіту з практики згідно зі встановленими вимогами. Вміти будувати математичну модель поставленої задачі і виконувати її алгоритмізацію; реалізовувати розроблений алгоритм у вигляді програми на мові високого рівня; використовувати наявні математичні програмні пакети для розв'язування поставленої задачі; використовувати сучасні засоби підготовки текстової документації.
Зміст дисципліни	Пошук і опрацювання навчальної літератури. Вивчення необхідних для розв'язування поставленої задачі програмних засобів. Розробка програмної реалізації задачі з допомогою вибраної мови програмування. Розробка тестових завдань для перевірки

правильності роботи програм. Підготовка звітної документації за результатами практики.

## Опис навчальної дисципліни

### 28. Практикум з LaTeX

Тип	нормативна
Семестр	3
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати структуру документа LaTeX, основні команди для роботи у видавничій системі підготовки математичних текстів LaTeX, вміти записувати та набирати математичні тексти командами TeX, здійснювати форматування текстів засобами LaTeX. Знання, набуті студентами з цієї дисципліни, будуть потрібні їм для виконання курсових і дипломних робіт, оформлення своїх наукових здобутків, підготовки наукових статей.
Зміст дисципліни	Основи роботи з пакетом LaTeX. Початковий файл. Команди та оточення. Структура документу. Групи. Параметри. Посилання. Обробка помилок. Математичні формули в LaTeX. Форматування тексту в LaTeX. Таблиці і блоки. Математичні пакети amsmath, amssymb, amsfonts, eucal, txfonts. Пакет array. Пакет longtable. Пакет tabularx. Пакет color. Пакет colortbl. Пакет graphics. Пакет PSTricks. Пакети для маніпуляції об'єктами на сторінці.

## Опис навчальної дисципліни

### 29. Пакети комп'ютерної математики

Тип	нормативна
Семестр	4
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Студенти одержують знання основних команд для роботи з Maple та типів даних, структури виразів у середовищі Maple, набувають практичні навички у записуванні математичних формул командами Maple, у виконанні обчислень у Maple, у здійсненні аналітичних перетворень виразів, розв'язуванні рівнянь, систем рівнянь та нерівностей з допомогою пакета Maple, розв'язування основних задач математичного аналізу і лінійної алгебри засобами Maple, у

	побудові графіків у Maple. Знання, набуті студентами з цієї дисципліни, будуть потрібні їм у курсах спеціалізації та для виконання наукових і прикладних досліджень.
Зміст дисципліни	Графічний інтерфейс Maple. Типи даних, змінні і вирази в Maple. Числа і дії над ними. Основні математичні функції. Обчислення в Maple. Базова графіка. Структура виразів. Аналітичні перетворення в Maple. Математичний аналіз в Maple. Розв'язування рівнянь, нерівностей та їхніх систем у Maple. Програмування у середовищі Maple. Робота з пакетами. Лінійна алгебра. Пакети combinat, simplex і RootFinding. Пакет plots. Спеціальні пакети для розв'язування диференціальних рівнянь. Пакет geometry. Пакет geom3d. Пакет stats. Підпакети describe, random, statevalf, transform, statplots, fit. Інтерполяція. Основи роботи з системою MatLab. Основи роботи з системою Maxima.

### Опис навчальної дисципліни

#### 30. Курсова робота

Тип	нормативна
Семестр	6
Кількість кредитів/годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	захист в комісії / диференційований залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знання загальнонаукових і спеціальних методів сучасних наукових досліджень, поглиблене вивчення окремих питань або тем навчальних дисциплін. Вміння працювати з літературою, досліджувати, аналізувати, проводити наукові дослідження, здійснювати творчу самостійну роботу.
Зміст дисципліни	Курсова робота є одним із видів наукової роботи, самостійним навчально-науковим дослідженням студента, яке виконується з певної дисципліни або з кількох дисциплін одного спрямування.

### Опис навчальної дисципліни

#### 31. Курсовий проект з програмування

Тип	нормативна
Семестр	4
Кількість кредитів/годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	захист в комісії / диференційований залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	При створенні проекту студенти використовують набуті знання з різних дисциплін, пов'язаних з розробкою та впровадженням інформаційних програм.
Зміст дисципліни	Курсове проектування включає декілька послідовних етапів, які повинні бути пов'язані зі змістовним постановленням задачі, розробкою індивідуального та технічного завдання, вибором форми

	подання результатів, математичною моделлю рішення, вибором оптимального алгоритму для реалізації поставленої задачі, проведенням досліджень створеної програми та формулюванням обґрунтованих висновків щодо ефективності розробленого проекту.
--	---

## 2.3.Вибіркові дисципліни

Опис навчальної дисципліни

### 32. Теорія ймовірностей і математична статистика

Тип	вибіркова (за вибором ВНЗ)
Семестр	5
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати важливі поняття теорії ймовірностей; методи обчислення ймовірностей випадкових подій та випадкових величин; числові характеристики та закони розподілу випадкових величин; закони великих чисел та граничні теореми теорії ймовірностей; базові поняття математичної статистики; методи опрацювання емпіричних даних, перевірки статистичних гіпотез на основі вибірових даних; елементи теорії регресії і кореляції. Вміти застосовувати вивчені методи до розв'язування конкретних задач; використовувати математичний апарат для дослідження дискретних та неперервних випадкових величин; застосовувати методи аналізу статистичної інформації для розв'язування типових практичних задач.
Зміст дисципліни	Основні поняття теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірності. Основні формули ймовірності подій. Послідовність незалежних випробувань. Дискретні випадкові величини. Неперервні випадкові величини. Граничні теореми теорії ймовірностей. Закони розподілу та числові характеристики двовимірних випадкових величин. Елементи математичної статистики. Основні поняття. Числові характеристики вибірки. Статистичні розподіли вибірок та їхні числові характеристики. Статистичне оцінювання параметрів розподілу. Статистична перевірка гіпотез. Основи теорії кореляції та регресії.

Опис навчальної дисципліни

### 33. Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка

Тип	вибіркова (за вибором ВНЗ)
Семестр	4
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.



Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати теоретичні основи афінної і проєктивної геометрії; способи представлення геометричної інформації на екрані; алгоритми растеризації відрізків; алгоритми відсікання відрізків та полігонів; алгоритми триангуляції полігонів, розробляти на мовах високого рівня програми формування та перетворень графічних об'єктів; застосовувати алгоритми та засоби комп'ютерної графіки в процесі написання програм.
Зміст дисципліни	Двовимірні перетворення. Представлення зображень в машинній графіці. Взаємодія з зображеннями. Основні афінні перетворення площини. Комбіновані двовимірні перетворення. Комбіновані перетворення. Правила виконання перетворень. Побудова та перетворення плоских кривих. Способи представлення. Просторові перетворення і проєкції. Основні тривимірні афінні перетворення. Комбіновані тривимірні перетворення. Повороти довкола осі, паралельної до координатної. Повороти довкола довільної осі в просторі. Проєкції тривимірних об'єктів. Основні типи проєкцій. Основні алгоритми. Алгоритми растеризації відрізків. Задачі, пов'язані із позиціонуванням точки. Двовимірне відсікання відрізків та багатокутників. Відсікання відрізка прямокутною областю: алгоритм Сазерленда-Коена. Триангуляція полігонів. Теорема про існування триангуляції. Триангуляція опуклих та неопуклих полігонів.

Опис дисципліни  
**34. Комп'ютерні мережі**

Тип	вибіркова (за вибором ВНЗ)
Семестр	8
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати теоретичні основи побудови сучасних комп'ютерних мереж; методи формування та опрацювання сигналів в комп'ютерних мережах; протоколи обміну даними в глобальних та локальних мережах. Вміти розробляти систему адресації, статичну та динамічну маршрутизацію потоків даних; проводити налаштування маршрутизаторів та керованих комутаторів; знаходити і усувати неполадки в роботі комп'ютерної мережі.
Зміст дисципліни	Вступ до комп'ютерних мереж. Глобальна мережа Інтернет. Принципи зв'язку в мережах. Методи та засоби формування сигналів. Опрацювання сигналів у комп'ютерних мережах. Демодуляція та детектування. Канальний рівень мереж. Стандарти LAN. Media Access Control. Базові технології 2 рівня (Token Ring, FDDI, Ethernet тощо) та особливості їх реалізації. Мережі WAN та маршрутизатори. Програмування інтерфейсів, протоколів та

	маршрутів. Транспортний рівень та протоколи високого рівня. TCP сегменти. UDP. Бездротові технології. Безпека в мережах. Списки контролю доступу (ACL). Пошук і усунення неполадок в комп'ютерній мережі.
--	---

Опис навчальної дисципліни  
**35. Бази даних та інформаційні системи**

Тип	вибіркова (за вибором ВНЗ)
Семестр	8
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знання сутності і змісту теорії баз даних; видів та класифікацій об'єктів баз даних; основних розбіжностей між різними системами управління базами даних; основних рис SQL та NoSQL баз даних. Уміння створювати основні сутності баз даних; проектувати структуру таблиць та зв'язків між сутностями бази даних; створювати, виконувати та відлагоджувати запити у базах даних; працювати із процедурами та функціями у базах даних; створювати тригери; управляти ролями та правами доступу у базі даних.
Зміст дисципліни	Створення баз даних. Створення таблиць бази даних. Приведення таблиць до нормальних форм. Встановлення зв'язків між таблицями. Особливості роботи із запитам у базах даних. Однотабличні та багатотабличні запити. Внутрішнє та зовнішнє об'єднання таблиць. Особливості створення процедур у базах даних. Виклик процедур. Шаблон проектування MVC. Бібліотеки роботи із базами даних у різних мовах програмування. Проектування та розробка клієнт-серверного додатку.

Опис дисципліни  
**36. Теорія систем і математичне моделювання**

Тип	вибіркова (за вибором ВНЗ)
Семестр	6
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати основні поняття теорії систем, принципи і підходи системного аналізу; основні методи моделювання систем; основи теорії аналітичного моделювання систем масового обслуговування; принципи програмування в системі моделювання GPSS, основні команди цієї мови. Вміти здійснювати моделювання в системі імітаційного моделювання GPSS; моделювати системи масового обслуговування; будувати і досліджувати диференціальні моделі.

Зміст дисципліни	<p>Основи теорії систем. Поняття системи. Класифікація систем. Принципи системного аналізу. Структура системного аналізу. Моделювання систем. Класифікація видів моделювання систем. Складання диференціальних моделей. Задачі фізики, механіки, хімії, біології, які приводять до диференціальних моделей. Мережі Петрі. Аналітичне моделювання систем масового обслуговування. Формула Літтла. Багатоканальні системи масового обслуговування з відмовами і з очікуванням. Клітинні автомати та їхнє застосування у моделюванні. Мова імітаційного моделювання GPSS World. Метод Монте-Карло. Вибір теоретичних розподілів імовірностей.</p>
------------------	--

### Опис навчальної дисципліни

## 37. Моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів

Тип	вибіркова (за вибором ВНЗ)
Семестр	8
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	<p>Знати принципи та методи побудови математичних моделей, основні типи математичних моделей в екології, економіці, військовій справі, методи дослідження стійкості моделей. Вміти будувати математичну модель заданого процесу, досліджувати моделі на стійкість та будувати фазові портрети, оцінювати точність прогнозу моделей, використовувати методи Р.Белмана та Л.Понтрягіна для моделей оптимального збору врожаю.</p>
Зміст дисципліни	<p>Класифікація, типи та приклади моделей. Принципи побудови моделей. Математична екологія. Основні типи математичних моделей в екології. Загальна модель «хижак-жертва» А.Н. олмогорова. Балансові моделі екології. Модель по оптимізації збору врожаю з використанням методу динамічного програмування Беллмана та загальна модель оптимального збору врожаю згідно з принципом максимуму Понтрягіна. Методи дослідження складних екологічних моделей. Модель Хатчинсона. Дослідження стійкості в екологічних моделях. Дослідження стійкості в моделях Вольтерри і Колмогорова. Поняття екологічної ніші. Поняття біфуркації і її наявність в моделях популяції. Основні поняття теорії катастроф. Моделювання актуальних проблем Чорного моря. Математичні моделі соціальних процесів. Модель мобілізації. Модель військових дій. Математичні моделі в економіці. Динамічна модель Леонтьєва.</p>

Опис навчальної дисципліни

**38. Криптологія**

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	7
Кількість кредитів/ годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати найпростіші методи шифрування інформації з закритим ключем: одноалфавітну і багатоалфавітну заміну, методи перестановки; узагальнений алгоритм Евкліда; основні алгоритми шифрування інформації з відкритим ключем: алгоритм RSA, алгоритм Ель-Гамала, алгоритм Діффі-Хеллмана; основи криптоаналізу. Вміти виконувати шифрування і розшифрування інформації методами перестановок, гамування, Віжинера, одноалфавітної заміни; обчислювати конгруенції; виконувати шифрування за алгоритмом RSA.
Зміст дисципліни	Основні поняття криптології. Способи захисту інформації. Найпростіші методи шифрування з закритим ключем: одноалфавітна заміна, пропорційні шифри, шифр Віжинера, методи гамування, методи перестановки. Частотний криптоаналіз. Принципи побудови блочних шифрів з закритим ключем. Алгоритм шифрування DES. Алгоритм AES. Поточкові шифри і генератори випадкових чисел. Основні принципи криптографії з відкритим ключем. Цифровий підпис на основі алгоритмів з відкритим ключем. Конгруентність чисел. Найбільший спільний дільник і алгоритм Евкліда. Узагальнений алгоритм Евкліда. Інверсія за модулем. Алгоритм RSA. Алгоритм Діффі-Хеллмана. Алгоритм Ель-Гамала. Поняття про криптографічні системи на еліптичних кривих.

Опис навчальної дисципліни

**39. Прикладна криптологія**

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	7
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати канали уразливості та витoku інформації; основні методи, протоколи та алгоритми криптографічного захисту інформації; методи криптографічних перетворень; методи та засоби криптоаналізу асиметричних та симетричних криптоперетворень; функціональні можливості застосування сучасних пакетів програмної реалізації криптографічних перетворень та

	криптографічних бібліотек. Вміти обирати для застосування криптографічні перетворення та протоколи, що мінімізують впливи порушників; моделювати криптоаналітичні атаки та здійснювати криптоаналіз; оцінювати захищеність від несанкціонованого доступу до інформації; застосовувати стандартні пакети при розв'язанні прикладних задач моделювання криптографічних перетворень.
Зміст дисципліни	Математичні основи криптології. Симетричні криптографічні системи. Асиметричні криптографічні системи. Методи автентифікації інформації. Цифровий підпис та його властивості. Криптографічні протоколи. Криптографічний аналіз асиметричних криптосистем. Криптографічний аналіз симетричних криптосистем. Застосування сучасних пакетів криптографічних перетворень.

### Опис навчальної дисципліни

## 40. Теорія функцій комплексної змінної

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	4
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати означення функції комплексної змінної, її моногенності і аналітичності, умови Коші-Рімана; геометричний зміст модуля та аргументу похідної аналітичної функції, означення конформного відображення; основні елементарні аналітичні функції і їх властивості; поняття многозначної функції та її однозначної гілки; основні многозначні функції, їх властивості і ріманові поверхні; означення визначеного інтегралу, інтегральні теореми Коші, означення і властивості інтегралу типу Коші, інтегральну формулу Коші; означення первісної і пов'язані з нею властивості функцій комплексної змінної; зв'язок між гармонійними та аналітичними функціями; теореми Тейлора і Лорана про розвинення аналітичних функцій у степеневі і узагальнені степеневі ряди; означення нуля і теорему єдиності для аналітичних функцій; означення ізольованих особливих точок і теореми про визначення їх характеру; принцип максимуму модуля; означення та формули для обчислення лишків, основну теорему про лишки; формули для обчислення інтегралів за допомогою лишків; поняття логарифмічного лишку і теорему Руше; означення безпосереднього аналітичного продовження і принцип симетрії Рімана-Шварца.
Зміст дисципліни	Завдання дисципліни є засвоєння студентами теоретичних основ та ідей теорії функцій комплексної змінної та вироблення

	<p>практичних навичок їх застосувань для розв'язання задач теоретичного та практичного характеру.</p> <p>Дана дисципліна вивчає такі теми: комплексні змінні та аналітичні функції, елементарні аналітичні функції, багатозначні функції, інтегрування, інтегральна формула Коші, Первісна. Теорема Морери та Гурса. Гармонійні функції. Функціональні ряди. Нулі та ізольовані особливі точки. Теорія лишків. Аналітичне продовження.</p>
--	--

## Опис навчальної дисципліни

### 41. Комплексний аналіз

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	4
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Студент вивчить основні означення та поняття теорії функції комплексної змінної, криві в комплексній площині, диференційованість комплексно-значних функцій комплексної змінної, умови Коші-Рімана, гармонічні функції, аналітичні функції, інтеграл функції вздовж шляху, первісна функції, первісна функції вздовж шляху, інтеграл Коші та інтеграл типу Коші, ряди Тейлора та Лорана для комплексно значних функцій комплексної змінної їх множини збіжності та властивості, ізольовані особливі точки функції однозначного характеру: усувна, полюс, істотно-особлива, лишки функції комплексно значних функцій комплексної змінної, методи продовження аналітичних функцій;
Зміст дисципліни	Ознайомлення та оволодіння сучасними методами та положеннями комплексного аналізу, теоретичними та практичними навичками розв'язання задач. Структура курсу: основні властивості диференційованих комплексно-значних функцій комплексної змінної, основні методи побудови конформних відображень з допомогою елементарних функцій, інтегрування вздовж шляху комплексно-значних функцій комплексної змінної, теорія степеневих рядів та рядів Лорана, теорія лишків та її застосування, методи аналітичного продовження, якісні властивості аналітичних функцій.

Опис навчальної дисципліни

**42. Диференціальні рівняння механіки суцільних середовищ**

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	5
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати елементи теорії гідромеханіки, гідростатики, теорії пружності, пластичності, основні задачі механіки суцільних середовищ та методи аналізу при їхньому розв'язанні. Вміти аналізувати задачі механіки суцільних середовищ в різних проявах та в різних формах виникнення в прикладних галузях; виводити основні рівняння механіки суцільних середовищ, записувати їх в різних криволінійних координатах, аналізувати область гладкості розв'язку.
Зміст дисципліни	Предмет та методи механіки суцільних середовищ. Точки зору Лагранжа та Ейлера на вивчення руху механіки суцільних середовищ. Скалярні та векторні поля, їхні властивості. Ідеальні рівняння та газ. Лінійне пружне тіло та лінійна в'язка рідина. Основні поняття і рівняння термодинаміки. Основні поняття і рівняння електродинаміки. Задачі гідромеханіки. Гідростатика. Загальна теорія руху ідеальної рідини та газу. Потенціальні течії. Зв'язок з гармонічними функціями. Рух в'язкої рідини. Елементи теорії пружності. Постановка задач теорії пружності. Елементи теорії пластичності. Плоскі задачі теорії пружності.

Опис навчальної дисципліни

**43. Рівняння дифузії**

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	5
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати основи теорії рівнянь з частинними похідними параболічного типу. Знати рівняння дифузії та сучасні методи їхнього дослідження. Вміти аналізувати рівняння дифузії, ставити задачі, які приводять до рівнянь дифузії та розв'язувати їх.
Зміст дисципліни	Мікроскопічна теорія дифузії. Кінетика дифузії. Процеси в дифузійній зоні. Дифузія і дефекти кристалів.

Опис навчальної дисципліни  
**44. Математична економіка**

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	6
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати математичні моделі споживання; рівняння Слуцького, задачу інтегрованості; основні моделі виробництва; моделі поведінки фірми в умовах досконалої конкуренції, в умовах монополії і олігопсонії; моделі конкурентної рівноваги; статистичну модель міжгалузевого балансу і динамічні багатогалузеві моделі. Вміти знаходити і аналізувати функції попиту Вальраса і Гікса; аналізувати рівняння Слуцького; досліджувати основні моделі виробництва та моделі конкурентної рівноваги; досліджувати поведінку фірми в умовах досконалої конкуренції і в умовах монополії та монопсонії.
Зміст дисципліни	Функції корисності. Поле переваг. Бюджетне обмеження. Функція попиту. Індикатори переваг або порядкові функції корисності. Гранична корисність. Неокласична задача споживання. Функції попиту та граничної вартості грошей. Порівняльна статика споживання. Основне рівняння теорії споживання. Рівняння Слуцького та його наслідки. Класифікація товарів за реакцією попиту. Еластичності та умови агрегації Енгеля та Курно. Граничні продукти та виробничі множини. Криві продукції. Три стадії виробництва. Ефекти масштабів виробництва. Принципи моделювання поведінки фірми. Короткострокові та довгострокові моделі. Функція виробничих видатків та умова зростання граничних видатків. Фірма з однорідною виробничою функцією. Фірма в умовах монополії та монопсонії. Фірма в умовах олігополії та олігопсонії. Дуополія Курно. Дуополія Стекельберга.

Опис навчальної дисципліни  
**45. Фінансова математика**

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	6
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати принципи побудови та аналізу математичних моделей, які відображають об'єктивні закономірності фінансових процесів. Вміти обчислювати результати фінансової угоди для кожного із її учасників; досліджувати результати фінансових операцій в залежності від змін їхніх параметрів; розробляти схеми погашення коротко та довгострокових кредитів; визначати оптимальні умови проведення фінансової операції; розв'язувати економічні задачі.



Зміст дисципліни	Предмет фінансової математики. Прості відсотки. Складні відсотки. Змінні ставки. Математичне дисконтування і облік за простою і складною ставками. Визначення терміну платежу і величини ставки. Еквівалентність відсоткових ставок. Консолідація і конверсія платежів. Податки та інфляція. Погашення заборгованості частинами. Сталі фінансові ренти. Змінні фінансові ренти. Характеристики ефективності виробничих інвестицій. Чистий зведений дохід. Внутрішня норма дохідності. Період окупності. Індекс дохідності. Порівняння результатів оцінки ефективності. Вплив інфляції на інвестиційний проект. Види облигацій, їх рейтинг. Вимірювання дохідності облигацій. Дюрація. Оцінка вартості облигації. Опуклість. Імунізація. Форвардні контракти. Зміст опціонних контрактів. Інвестиційні стратегії на ринку опціонів. Вартість опціонів. Моделі визначення ціни опціонів. Модель Блека-Шоулза.
------------------	---

### Опис навчальної дисципліни

#### 46. Числові методи

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	5, 6
Кількість кредитів/ годин:	9 кредитів ЄКТС / 270 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати причини похибок наближених обчислень та основні методи оцінювання похибок. Знати алгоритми класичних числових методів і вміти застосовувати сучасні інформаційні технології і пакети прикладних програм для їхньої реалізації. Вміти обґрунтовувати вибір числового методу і оцінювати точність числового розв'язку. Вміти застосовувати наближені методи для розв'язування рівнянь, систем рівнянь, числового інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і рівнянь з частинними похідними. Вміти виконувати інтерполяцію, числове інтегрування і диференціювання функцій.
Зміст дисципліни	Математичні моделі і числові методи. Точні і наближені значення величин. Джерела і класифікація похибок. Абсолютна і відносна похибка. Правила заокруглення і похибка заокруглення. Пряма і обернена задачі теорії похибок. Оцінка обчислень, проведених на ЕОМ. Методи наближеного розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь: половинного поділу, хорд, дотичних, комбінований, ітерації. Наближені методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Гауса і його модифікації, метод квадратного кореня, схема Холецкого, ітераційні методи. Розв'язування систем нелінійних рівнянь. Обчислення власних значень і власних векторів матриць. Інтерполювання функцій: інтерполяційні поліноми Лагранжа і Ньютона, оцінка похибки. Чисельне диференціювання. Чисельне інтегрування: формули прямокутників, трапецій, Сімпсона, Ньютона-Котеса. Числові

методи інтегрування звичайних диференціальних рівнянь. Числове інтегрування рівнянь з частинними похідними.

Опис навчальної дисципліни  
**47. Методи обчислень**

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	5, 6
Кількість кредитів/ годин	9 кредитів ЄКТС / 270 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати методи наближеного розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь та оцінки похибок цих методів; точні та наближені методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; основні способи інтерполяції функцій; основні методи чисельного інтегрування функцій, оцінки похибок; метод найменших квадратів наближення функцій. Вміти оцінювати похибку наближених обчислень; застосовувати наближені методи для розв'язування нелінійних рівнянь; застосовувати точні і наближені методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; будувати інтерполяційні многочлени для наближення функцій та оцінювати похибку інтерполяції; застосовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування, оцінювати похибку.
Зміст дисципліни	Основні джерела похибок. Похибки наближених чисел. Використання диференціального числення до оцінки похибки. Похибки арифметичних дій над наближеними числами. Обернена задача теорії похибок. Відокремлення коренів алгебраїчних і трансцендентних рівнянь. Уточнення коренів рівнянь: метод ділення проміжку навпіл, метод хорд, метод дотичних, комбінований метод, метод ітерацій. Метод Гауса, метод головних елементів, метод квадратного кореня, метод простої ітерації розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Лінійна інтерполяція. Інтерполяційна формула Лагранжа, перша і друга інтерполяційні формули Ньютона, оцінка похибки. Інтерполяція сплайнами. Чисельне диференціювання на основі інтерполяційних формул Лагранжа та Ньютона, оцінка похибки. Чисельне інтегрування: методи прямокутників, трапецій, Сімпсона, оцінка похибки. Метод найменших квадратів обробки експериментальних даних. Методи Ейлера і Рунге-Кутти розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Розв'язування крайових задач для рівнянь з частинними похідними з допомогою побудови різницевих схем.

Опис навчальної дисципліни  
**48. Рівняння математичної фізики**

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	5
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати постановки основних задач для рівнянь математичної фізики; теорію задачі Коші для систем рівнянь з частинними похідними; класифікацію рівнянь з частинними похідними другого порядку; метод біжучих хвиль для рівняння струни; елементи теорії гармонічних функцій; метод Фур'є; теорію крайових задач для рівняння Пуассона; принцип максимуму для рівняння теплопровідності. Вміти ставити задачі для рівнянь математичної фізики; розв'язувати простіші рівняння з частинними похідними; розв'язувати задачі для рівняння струни; визначати тип рівнянь другого порядку, лінійних у головній частині; розв'язувати задачі Коші та мішані задачі для рівняння струни і рівняння теплопровідності; розв'язувати крайові задачі для рівняння Лапласа в прямокутних і кругових областях.
Зміст дисципліни	Фізичні процеси, що приводять до задач математичної фізики. Класифікація лінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними другого порядку. Задача Коші для хвильового рівняння. Метод біжучих хвиль. Крайові задачі для хвильового рівняння. Задача Коші для рівняння теплопровідності. Крайові задачі для рівняння теплопровідності. Задача Штурма-Ліувілля. Метод Фур'є розв'язування крайових задач для хвильового рівняння та рівняння теплопровідності на відріжку. Метод Фур'є розв'язування крайових задач для хвильового рівняння та рівняння теплопровідності у багатовимірних областях. Гармонічні функції. Крайові задачі для рівнянь Лапласа та Пуассона. Формули Гріна. Принцип максимуму для гармонічних функцій. Теорема єдиності розв'язку задачі Діріхле для рівняння Пуассона. Функція Гріна для кулі. Формула Пуассона розв'язку задачі Діріхле для рівняння Пуассона в кулі. Метод Фур'є розв'язування крайових задач для рівняння Пуассона в прямокутних і кругових областях.

Опис навчальної дисципліни  
**49. Рівняння з частинними похідними**

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	5
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	екзамен
Результати навчання	Знати означення узагальнених похідних та їхні властивості;

за навчальною дисципліною	означення просторів Соболева; постановки основних крайових задач для лінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними; означення класичних та узагальнених розв'язків крайових задач; теореми існування та єдиності розв'язків крайових задач для лінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними. Вміти обчислювати узагальнені похідні від функцій; зводити крайові задачі для лінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними до узагальнених та варіаційних постановок; записувати розв'язки крайових задач для еліптичних рівнянь і хвильового рівняння; будувати розв'язки крайових задач для загального рівняння теплопровідності і загального хвильового рівняння методами Фур'є та Гальоркіна.
Зміст дисципліни	Фізичні процеси, що приводять до задач математичної фізики. Класифікація лінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними другого порядку. Узагальнені похідні. Простори Соболева. Задача Коші для хвильового рівняння. Розв'язки крайових задач для еліптичних рівнянь. Метод Рітца. Задача Штурма-Ліувілля. Задачі на власні значення та власні функції для еліптичного диференціального оператора. Метод Фур'є розв'язування крайових задач для хвильового рівняння та рівняння теплопровідності на відріжку. Розв'язки крайових задач для загального хвильового рівняння. Розв'язки крайових задач для загального рівняння теплопровідності.

### Опис навчальної дисципліни

## 50. Рівняння математичної фізики першого порядку

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	7
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати теорію лінійних та квазілінійних рівнянь першого порядку. Вміти розв'язувати задачі для лінійних та квазілінійних рівнянь першого порядку та застосовувати цей апарат до моделювання явищ, що виникають в прикладних галузях.
Зміст дисципліни	Задачі для лінійного та квазілінійного рівняння першого порядку (ЛРПП та КРПП). Зв'язок між ЛРПП і КРПП. Метод характеристик для однорідного лінійного рівняння першого порядку. Метод характеристик для неоднорідного лінійного рівняння першого порядку. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші для ЛРПП. Метод характеристик для однорідного квазілінійного рівняння першого порядку. Метод характеристик для неоднорідного квазілінійного рівняння першого порядку. Локальна теорема існування та єдиності класичного розв'язку задачі Коші для КРПП. Визначення інтервалу гладкості класичного розв'язку задачі Коші для КРПП. Введення узагальненого (слабкого)

	розв'язку задачі Коші для КРПП. Кусково-гладкі розв'язки КРПП. Умова на розривах. Автомодельні розв'язки КРПП. Стійкі розриви розв'язків КРПП. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Рімана для КРПП в класі автомодельних розв'язків. Задачі газової динаміки, що зводяться до КРПП.
--	--

### Опис навчальної дисципліни

#### 51. Теорія рівнянь з частинними похідними

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	7
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати теорію потенціалу та теорію гармонічних функцій. Вміти розв'язувати крайові задачі для рівнянь еліптичного типу та застосовувати цей апарат до моделювання явищ, пов'язаних із теорією поля.
Зміст дисципліни	Формули Гріна. Зв'язок між аналітичними та гармонічними функціями. Об'ємний та поверхневий потенціали, їхні властивості. Представлення гармонічних та довільних функцій через потенціали. Поняття функції Гріна та її властивості. Функція Гріна для кулі. Формула Пуассона. Нерівність Харнака. Перша теорема Ліувілля. Оцінка похідних гармонічних функцій. Друга теорема Ліувілля. Теорема про усуну особливості для гармонічних функцій. Зовнішні задачі. Метод Фур'є в крайових задачах для рівняння Лапласа в секторі, частині сектора, зовнішності сектора. Зовнішні крайові задачі для рівняння Лапласа. Теореми єдиності. Теореми про компактність сім'ї гармонічних функцій.

### Опис навчальної дисципліни

#### 52. Комп'ютерна графіка

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	8
Кількість кредитів/ годин:	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Оволодіти засобами та мовою комп'ютерної графіки. Знати основні методи реалізації можливостей графічних програм у своїй проектній діяльності, основні команди комп'ютерних програм. Уміти вільно створювати різні зображення з допомогою комп'ютерних програм; виконувати проектно-графічні завдання у комп'ютерних програмах Paint, Adobe Photoshop, Corel Draw, Power Point; використовувати різні види графічної техніки та застосовувати їх у комп'ютерних програмах.
Зміст дисципліни	Поняття комп'ютерної графіки. Графічний редактор Paint.

	Створення художньої картинки та створення орнаменту. Малювання просторових фігур. Поєднання графічної та текстової інформації засобами графічного редактора Paint та текстового процесора Word. Графічний редактор Corel Draw. Художня графіка в Corel Draw. Графічний редактор Illustrator. Графічний редактор Adobe Photoshop. Обробка фотографій. Презентаційна програма Power Point. Діаграми і таблиці в презентації.
--	--

#### Опис навчальної дисципліни

### 53. Програмні засоби розбору та обробки тексту

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	8
Кількість кредитів/ годин	3 кредити ЄКТС / 90 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати поняття формальної мови, регулярної мови та регулярного виразу; основні метасимволи, конструкції, квантифікатори; стандартні символні класи; поняття групи та посилання; основні опції фільтра grep; адресацію та функції редактора sed; як застосовуються регулярні вирази у LibreOffice Writer та Total Commander. Вміти складати регулярні вирази та використовувати їх для пошуку та обробки тексту в програмах grep, sed, LibreOffice Writer та Total Commander.
Зміст дисципліни	Формальні мови. Регулярні мови та регулярні вирази. Застосування регулярних виразів для розширеного контекстного пошуку. Програма grep. Опис опцій. Метасимволи. Символи початку, кінця рядка та довільного символу. Визначення інтервалів та кількості екземплярів. Квантифікатори. Символьні класи. Інвертовані символні класи. Групи та зворотні посилання. Застосування регулярних виразів для модифікації тексту. Поточковий текстовий редактор sed. Опис опцій. Адресація. Опис функцій редактора sed. Функція контекстної заміни. Функції видалення, друку та вставки нових рядків. Регулярні вирази у програмних продуктах LibreOffice Writer та Total Commander.

#### Опис навчальної дисципліни

### 54. Функціональний аналіз та теорія міри

Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	6
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною	Знати поняття міри множини, основні властивості міри Лебега; властивості вимірних та інтегрованих за Лебегом функцій;

дисципліною	властивості інтеграла Лебега та його зв'язок з інтегралом Рімана; означення та властивості повних метричних просторів, принцип стискаючих відображень та його застосування; означення та властивості лінійних, нормованих та евклідових просторів; означення та властивості лінійних функціоналів і операторів. Вміти знаходити міри множини та обчислювати інтеграли Лебега; розв'язувати рівняння, системи рівнянь, задачу Коші та інтегральні рівняння Фредгольма методом послідовних наближень; досліджувати на збіжність послідовності у нормованих просторах; обґрунтовувати лінійність та неперервність функціоналів і операторів та знаходити їхні норми.
Зміст дисципліни	Множини. Злічені та незлічені множини. Потужність множини. Міра множини. Лебегова міра множини та її властивості. Вимірні функції. Інтеграл Лебега. Зв'язок між інтегралами Лебега та Рімана. Метричні та повні метричні простори. Поняття про топологічні простори. Компактність. Принцип стискаючих відображень. Застосування принципу стискаючих відображень до розв'язування: алгебраїчних рівнянь, систем лінійних рівнянь, задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь I порядку, інтегральних рівнянь Фредгольма та Вольтерри II роду. Топологічні та нормовані лінійні простори. Евклідові та гільбертові простори. Ряди Фур'є та нерівність Бесселя. Лінійні функціонали та узагальнені функції. Спряжені простори. Лінійні оператори. Розв'язування лінійних інтегральних рівнянь методом ітерованих ядер.

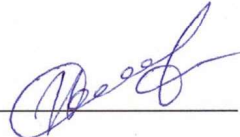
#### Опис навчальної дисципліни

### 55. Методи функціонального аналізу в обчислювальній математиці

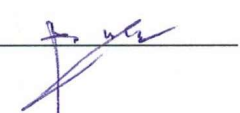
Тип	вибіркова (вільного вибору студента)
Семестр	6
Кількість кредитів/ годин	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Форма контролю	залік
Результати навчання за навчальною дисципліною	Знати означення та властивості лінійних, нормованих, евклідових метричних, банахових просторів, принцип стискаючих відображень та його застосування; означення та властивості лінійних функціоналів і операторів. Вміти розв'язувати алгебраїчні рівняння, системи лінійних рівнянь, задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь та інтегральні рівняння Фредгольма і Вольтерри методом послідовних наближень.
Зміст дисципліни	Лінійні простори. Нормовані простори. Відкрита та замкнена множина. Замикання множин. Внутрішня гранична точка. Простори зі скалярним добутком. Біортогональні системи. Банахів простір. Сепарабельні простори. Гільбертів простір. Ознака щільності множини в гільбертовому просторі. Лінійні оператори, неперервні оператори. Обернений оператор. Збіжність степеневого ряду лінійних неперервних операторів. Замкнений оператор. Спряжений простір. Спряжений оператор. Компактні множини.

Лінійний цілком неперервний оператор. Принцип стискаючих відображень. Метод Ньютона для нелінійних операторів.

Завідувач кафедри  
диференціальних рівнянь і  
прикладної математики

  
проф. Р. А. Заторський

Декан факультету  
математики та інформатики

  
проф. В. М. Пилипів



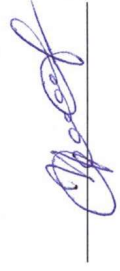
**НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

Предмети	Загальні компетентності					Професійні компетентності (обов'язкові)										Професійні компетентності (вибіркові)								
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ПК1	ПК2	ПК3	ПК4	ПК5	ПК6	ПК7	ПК8	ПК9	ПК10	ПК11	ПК12	ПК13	ПК14	ПК15	ПК16	ПК17	ПК18	
1		+		+							+												+	
2		+																						
3	+	+		+																			+	
4		+																					+	
5																								
6		+		+																				
7		+		+																				
8	+	+		+						+	+	+		+				+	+				+	
9	+	+									+	+		+				+	+				+	
10	+	+		+					+	+	+								+	+				
11	+	+		+					+	+	+								+	+				
12	+	+		+					+	+	+								+	+				
13	+	+		+					+	+	+								+	+				
14	+	+		+					+	+	+							+	+			+		
15	+	+		+					+	+	+								+	+		+		
16	+	+		+	+					+	+		+	+			+	+	+	+		+		
17	+	+		+	+					+	+		+	+			+	+	+	+		+		
18	+	+		+					+	+	+							+	+			+		
19	+	+		+					+	+	+							+	+			+		
20	+	+		+					+	+	+							+	+			+		
21	+	+		+						+	+		+	+				+	+			+		
22	+	+		+	+					+	+		+	+			+	+				+		



46	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
51	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
52	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
53	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
54	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
55	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Завідувач кафедри диференціальних рівнянь і прикладної математики



проф. Р. А. Загорський

Декан факультету математики та інформатики



проф. В. М. Пилипів

Додаток В

НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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
1	+																								+
2	+																								
3	+																								+
4	+																								
5																									
6	+																								
7	+																								
8	+			+													+	+	+	+			+		+
9	+			+													+	+	+	+			+		+
10	+	+	+	+	+	+	+		+													+		+	+
11	+	+	+	+	+	+	+		+				+												+
12	+	+	+	+	+	+																			+
13	+	+	+	+	+	+	+												+				+		+
14	+	+	+	+	+	+	+												+						+
15	+	+	+	+	+	+	+															+		+	+
16	+		+	+	+	+	+	+			+														+
17	+		+	+	+	+	+	+										+							+
18	+	+	+	+	+	+	+															+		+	+



51	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
52	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
53	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
54	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
55	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Завідувач кафедри диференціальних рівнянь і прикладної математики

проф. Р. А. Загорський

Декан факультету математики та інформатики

проф. В. М. Пилипів